



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

# **PREDIKSI EROSI PADA BERBAGAI SATUAN LAHAN DI KENAGARIAN MALALAK UTARA DAN TIMUR KECAMATAN MALALAK KABUPATEN AGAM**

## **SKRIPSI**



**FITRI JULIA  
06113046**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**

**PREDIKSI EROSI PADA BERBAGAI SATUAN LAHAN  
DI KENAGARIAN MALALAK UTARA DAN TIMUR  
KECAMATAN MALALAK KABUPATEN AGAM**

Oleh :

**FITRI JULIA**  
06113046



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**



**PREDIKSI EROSI PADA BERBAGAI SATUAN LAHAN  
DI KENAGARIAN MALALAK UTARA DAN TIMUR  
KECAMATAN MALALAK KABUPATEN AGAM**

**OLEH**

**FITRI JULIA  
061 130 46**

**SKRIPSI**

**SEBAGAI SALAH SATU SYARAT  
UNTUK MEMPEROLEH GELAR  
SARJANA PERTANIAN**

**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**



**PREDIKSI EROSI PADA BERBAGAI SATUAN LAHAN  
DI KENAGARIAN MALALAK UTARA DAN TIMUR  
KECAMATAN MALALAK KABUPATEN AGAM**

**OLEH**

**FITRI JULIA  
061 130 46**

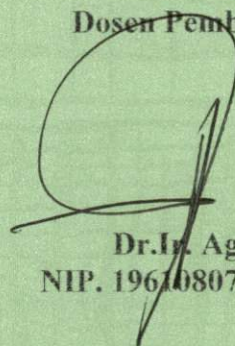
**MENYETUJUI :**

**Dosen Pembimbing I**



**(Prof. Dr. Ir. Amarizal Saidi, MS)  
NIP. 1949032719790310002**

**Dosen Pembimbing II**



**Dr. Ir. Agustian  
NIP. 196708071986031006**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Andalas**



**(Prof. Ir. H. Ardi, MSc)  
NIP. 195312161980031004**

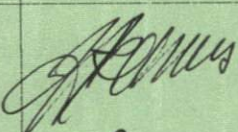



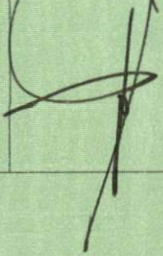
**Ketua Jurusan Tanah  
Fakultas Pertanian  
Universitas Andalas**



**(Dr. Ir. Darmawan, MSc)  
NIP. 196609011992031003**



Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana  
Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 4 Juli 2011

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Dr. Ir. Darmawan, MSc		Ketua
2.	Dr. Ir. Adrinal, MS		Sekretaris
3.	Dr. Ir. Aprisal, Msi		Anggota
4.	Prof. Dr. Ir. Amrizal Saidi, MS		Anggota
5.	Dr. Ir. Agustian		Anggota





*Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT,,, dari NYA ku dapat kebahagiaan ini...*

*Dengan segala ketulusan hati kupersembahkan karya kecilku ini untuk kedua orang tuaku Ayahanda Muslim dan Ibunda Rosna..... Trimakasih untuk pengorbanan, Do'a serta kasih sayangmu sehingga ku bisa menyelesaikan studiku.... buat kakakaku (Arhini, Mismaret, Moris Weri, Afriandi, Julriadi, & Semastifo) dan adikku (Fauzil & Sepdi Armon). Trimakasih Untuk bapak Prof. Dr. Ir Amrizal Saidi, MS & bapak Dr. Ir Agustian yang telah membimbing dan mengarahkanku dalam menyelesaikan skripsi ini... Sahabatku Lebay (Prila, Dian, Uti, nyak Ani, Elyn, n ciwik) kalian slalu dihatiku, dulu, skarang, mudahzan sampai nanti... Buat Izor (ayo kita merantau,, heheee).. Tiwi sahabatku... hera & adek, thanks sist udah ngebantu juga... Malalak surveyor (Janal, Dedey, Pak Aji, Em, n Taim) makasi untuk kerjasama, & semua bantuannya, tanpa kalian ipt tak bisa apaz... "cepat nyusul,, Semangadddlihh temanz...!!!" Buat yang udah ngebantu ambis sampels tanah (Feri, Lian, Lauak, Rgni, annaik o7) makasii yaa... (maavv jika ada nama yg terlupakan..) temanz soil 06 semuanya yg tak bisa disebutkan satu persatu... Analisis labor (ni Lin & ni Upik).. Uda & Ubi 03, 04, 05 dan soil 07 serta semua keluarga besar Jurusan Tanah.*

*Spesial untuk penakanzku : Vela, Taufiq, Faisal, Zaki n si kecil Fachri yg slalu membuatku bersemangat*



## BIODATA

Penulis dilahirkan di Padang pada tanggal 17 Juli 1988 sebagai anak ketujuh dari sembilan bersaudara, dari pasangan Muslim dan Rosna. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di Sekolah Dasar Negeri 05 Kapalo Koto Kecamatan Pauh, Kota Padang (tahun 1994-2000). Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) ditempuh di MTsN Durian Tarung, Padang, lulus tahun 2003. Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) ditempuh di MAN I Padang, lulus pada tahun 2006. Pada tahun 2006 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian.

Padang, Juli 2011

Fitri Julia



## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang disusun berdasarkan hasil penelitian yang berjudul **“Prediksi Erosi Pada Berbagai Satuan Lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak Kabupaten Agam”**. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Malalak dan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang pada bulan September 2010 sampai Januari 2011.

Pada Kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Bapak Prof.Dr.Ir Amrizal Saidi MS dan bapak Dr.Ir Agustian sebagai Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahannya dari penyusunan proposal, dalam penelitian sampai penyusunan skripsi. Terima kasih juga disampaikan kepada dosen-dosen Jurusan Tanah, teman-teman dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya dibidang pertanian.

Padang, Juli 2011

F J



## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum Lokasi Penelitian.....	4
2.2 Erosi Tanah dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya.....	5
2.3 Prediksi Erosi dan Tingkat Bahaya Erosi.....	8
2.4 Erosi yang Dapat Ditoleransikan.....	9
III. BAHAN DAN METODA	
3.1 Waktu dan Tempat.....	12
3.2 Bahan dan Alat.....	12
3.3 Metoda Penelitian.....	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Keadaan umum lokasi penelitian.....	19
4.2 Sifat Fisika dan Kimia Tanah .....	23
4.3 Erodibilitas Tanah.....	27
4.4 Prediksi Erosi dan Tingkat Bahaya Erosi.....	29
4.5 Erosi Yang Dapat Ditoleransikan.....	30
4.6 Alternatif Penggunaan Lahan dan Tindakan Konservasi Tanah.	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
RINGKASAN.....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN.....	41

## DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Jenis tanaman penutup tanah dan erosi yang ditimbulkan.....	7
2. Kelas tingkat bahaya erosi.....	10
3. Kelas lereng di Kenagarian Malalak Utara dan Timur .....	13
4. Penggunaan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur.....	13
5. Satuan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timu.....	14
6. Jumlah titik pengamatan pada setiap satuan lahan.....	15
7. Alternatif penggunaan lahan .....	18
8. Rata-rata curah hujan bulanan (cm/th), jumlah hari hujan, curah hujan maksimum (cm/th) dan nilai Erosivitas tahun 1999-200820.....	20
9. Nilai LS untuk masing-masing satuan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak.....	21
10. Nilai penggunaan lahan dan pengelolaan tanah (CP) di Kenagarian Malalak Timur dan Utara Kecamatan Malalak.....	22
11. Hasil analisis tanah di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak.....	23
12. Hasil analisis tekstur tanah pada setiap satuan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur.....	27
13. Nilai erodibilitas tanah (K) pada masing-masing satuan lahan di kenagarian Malalak Timur dan Utara Kecamatan Malalak.....	28
14. Prediksi erosi pada masing-masing satuan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak.....	29
15. Nilai erosi yang dapat ditoleransikan (T) pada Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak.....	31
16. Perbandingan erosi tanah (A) dengan erosi yang masih dapat ditoleransikan (T) pada masing-masing satuan lahan di Kenagarian Malalak Timur dan Utara Kecamatan Malalak.....	32
17. Alternatif penggunaan lahan dan tindakan konservasi yang sesuai serta prediksi erosi yang akan terjadi pada setiap satuan lahan di Kenagarian Malalak Timur dan Utara Kecamatan Malalak.....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Rencana Kegiatan Penelitian.....	42
2. Alat dan Bahan Yang digunakan dalam penelitian.....	43
3. Peta Topografi Kenagarian Malalak Utara dan Timur.....	45
4. Peta Lereng Kenagarian Malalak Utara dan Timur.....	46
5. Peta Penggunaan Lahan Kenagarian Malalak Utara dan Timur.....	47
6. Peta Satuan Lahan Kenagarian Malalak Utara dan Timur.....	48
7. Data Curah Hujan.....	49
8. Prosedur pengambilan sampel tanah.....	50
9. Prosedur peenetapan sifat fisika dan kimia tanah.....	51
10. Kriteria sifat-sifat fisika tanah .....	54
11. Nilai Faktor C (Pengelolaan Tanaman).....	55
12. Nilai Faktor P untuk Berbagai Tindakan Konservasi Tanah.....	56
13. Nilai Faktor Kedalaman 30 Sub-Order Tanah.....	57
14. Kedalaman minimum tanah bagi tanaman.....	58
15. Segitiga Tekstur USDA.....	59
16. Peta Tanah Kenagarian Malalak Utara dan Timur.....	60
17. Peta Tingkat Bahaya Erosi Kenagarian Malalak Utara dan Timur.....	61
18. Deskripsi Profil .....	62



## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Tanah merupakan salah satu unsur penting dari faktor produksi pertanian yang harus dipertahankan produktivitasnya pada waktu yang tidak terbatas. Usaha untuk mempertahankannya adalah dengan penggunaan lahan yang sesuai dengan kemampuan dan kesesuaian lahan itu sendiri agar sumber daya lahan itu dapat terpelihara.

Penggunaan lahan yang tidak didasari pertimbangan keadaan fisik lahan dan lingkungan akan mengakibatkan pemborosan penggunaan lahan dan kerusakan lingkungan, seperti berkurangnya lahan-lahan subur, meningkatnya lahan-lahan kritis, pencemaran lingkungan, banjir, dan lain-lain. Pemanfaatan sumber daya lahan yang melebihi kemampuannya akan menimbulkan kerusakan tanah (Sinukaban, 1990). Arsyad (2000) menambahkan kerusakan tanah dapat disebabkan oleh erosi. Menurut Sitorus (1985), setiap cara penggunaan lahan mempunyai pengaruh terhadap kerusakan tanah dan erosi.

Erosi merupakan proses dimana tanah dihancurkan oleh daya kinetis hujan kemudian dipindahkan ke tempat lain oleh aliran permukaan atau oleh kecepatan angin. Di Indonesia erosi yang terpenting adalah yang disebabkan aliran air permukaan (Hardjowigeno, 2001). Dampak negatif yang ditimbulkan oleh erosi yaitu menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman serta berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Tanah yang terangkut tersebut akan diendapkan ditempat lain didalam sungai, waduk, danau, saluran irigasi, di atas tanah pertanian dan sebagainya. Dengan demikian maka kerusakan yang ditimbulkan oleh peristiwa erosi terjadi di dua tempat yaitu pada tempat erosi terjadi dan pada tempat tujuan akhir tanah yang terangkut tersebut diendapkan (Arsyad, 2000).

Permasalahan erosi timbul jika keseimbangan hutan terganggu, baik melalui kebakaran hutan yang dapat menyebabkan terbakarnya serasah dan pepohonan yang ada, semak, dan rumput. Oleh karena itu pencegahan dan pengendalian erosi dilahan hutan harus dilakukan dengan baik agar produktivitas tanah tetap terjaga.

Bahaya erosi merupakan masalah utama yang dapat menurunkan produktivitas tanah. Erosi yang menimpa lahan-lahan pertanian sering terjadi pada



lahan dengan kemiringan 15% keatas. Di areal pertanian sendiri erosi banyak terjadi pada lahan berlereng yang dikelola untuk budidaya tanaman semusim, yang tidak dilengkapi tindakan konservasi tanah. Hal ini terjadi karena pengolahan tanah dilakukan pada waktu sebelum tanam dan setelah panen sehingga tanah menjadi terbuka terhadap pukulan air hujan (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 2004).

Kenagarian Malalak Utara dan Timur merupakan daerah perbukitan yang terletak pada Perbukitan Malalak yang merupakan bagian dari Gunung Ranguang. Kecamatan Malalak adalah hasil pemekaran dari Kecamatan IV koto yang terletak di Kabupaten Agam. Luas Kenagarian Malalak Utara 1.837 hektar dan Malalak Timur 3.523 hektar dengan ketinggian sekitar 800 meter dari permukaan laut (BPS Agam, 2009). Berdasarkan Peta Geologi Lembar Padang (Kastowo *et al*, Puslitbang Geologi, 1996), daerah ini disusun oleh aliran lava andesit dan tufa batu apung dari Andesit Maninjau.

Berdasarkan data curah hujan dari Stasiun Klimatologi Sicincin Padang Pariaman, daerah ini mempunyai curah hujan yang tinggi lebih besar dari 3000 mm/tahun dengan keadaan topografi yang bergunung serta kelerengan yang beragam mulai dari kelas lereng landai (8-15 %) sampai dengan sangat curam (50-100 %). Kondisi tanah dengan topografi demikian sangat peka terhadap gangguan atau perubahan dari luar seperti hujan yang menyebabkan terjadinya erosi, longsor akibat aktivitas budidaya yang intensif sehingga dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan tanah dan lingkungan sekitarnya. Menurut Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (2004), aktivitas budidaya tanaman semusim di dataran tinggi yang intensif pada lahan-lahan yang berbukit dan berlereng curam berpengaruh terhadap kondisi tanahnya, yaitu berkurangnya tingkat kesuburan tanah akibat lapisan atasnya tererosi.

Pada daerah ini telah banyak terjadi penebangan hutan secara liar oleh masyarakat, yang digunakan baik untuk pertanian maupun sebagai pemukiman tanpa mengindahkan kaedah konservasi. Keadaan ini telah menyebabkan terjadinya peningkatan aliran permukaan yang mengakibatkan peningkatan erosi. Untuk mengetahui besar erosi yang terjadi pada berbagai satuan lahan di daerah tersebut dapat diprediksi dengan metoda *Universal Soil Loss Equation* (USLE).

Dengan diketahuinya besar erosi suatu daerah kita dapat menentukan teknik konservasi yang tepat, sehingga kerusakan untuk kedepannya bisa dihindari.



Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Prediksi Erosi Pada Berbagai Satuan Lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak Kabupaten Agam”**.

### **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Untuk memprediksi erosi pada berbagai satuan lahan, 2) memetakan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) pada berbagai satuan lahan, 3) Menentukan laju erosi yang dapat ditoleransikan pada berbagai satuan lahan dan 4) Menentukan alternatif penggunaan lahan dan teknik konservasi yang tepat agar dapat menekan erosi kecil atau sama dengan Etol (erosi yang ditoleransikan) pada berbagai satuan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak Kabupaten Agam.



## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tinjauan Umum Lokasi Penelitian**

Kecamatan Malalak adalah hasil pemekaran dari Kecamatan IV Koto yang terletak di Kabupaten Agam. Kecamatan Malalak berbatasan dengan Kecamatan IV Koto, Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Padang Pariaman dan Kecamatan Tanjung Raya. Luas wilayah sebesar 103,21 Km<sup>2</sup> yang terdiri atas empat Kenagarian yakni Malalak Utara, Timur, Barat dan Selatan dengan ketinggian sekitar 800 m dari permukaan laut. Wilayah kecamatan Malalak dialiri oleh beberapa sungai, antara lain Batang Mangui, Batang Marambuang, Sungai Janiah, Batang Tina/Lurah Papo, Batang Malanca, Batang Karak Pipih, Batang Malalak dan Batang Lambah. Aliran sungai tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat sekitarnya sebagai pendukung usaha pertanian dan keperluan lainnya. (BPS, 2009).

Kecamatan malalak berada di sekitar gunung Singgalang dan gunung Tandikat. Menurut Rasyidin (1999), lahan-lahan disekitar gunung Tandikat tergolong pada lahan yang masih memiliki tingkat kesuburan tinggi, karena lahan-lahan di daerah ini mendapat limpasan abu vulkanik yang berasal dari gunung api yang bisa menjadi sumber unsur hara, sehingga merupakan wilayah yang produktif untuk produksi pertanian. Umumnya penggunaan lahan yang dijumpai berupa hutan, sawah, kebun kayu manis dan kebun campuran. Dalam pengelolaannya penggunaan lahan ini akan mendapatkan perlakuan yang berbeda, yang nantinya akan memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap tanah.

Berdasarkan interpretasi peta kelas lereng daerah ini mempunyai kelerengan yang beragam mulai dari kelas lereng landai (8-15 %) sampai dengan sangat curam (50-100 %). Menurut Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (2005) Kemiringan lahan dan curah hujan yang tinggi merupakan faktor penyebab tingginya bahaya erosi, kecuali pada penggunaan lahan yang baik seperti hutan lebat dan lahan sawah. Di areal pertanian, proses erosi banyak terjadi di lahan berlereng yang dikelola untuk budidaya tanaman semusim, yang tidak dilengkapi dengan tindakan-tindakan konservasi tanah. Hal ini terjadi karena pengolahan tanah dilakukan pada waktu sebelum tanam dan setelah panen sehingga tanah menjadi terbuka terhadap pukulan air hujan.



Lahan yang mempunyai derajat kemiringan yang besar, proses hilangnya lapisan tanah juga akan lebih besar. Tanah yang mempunyai kemiringan akan selalu dipengaruhi curah hujan apalagi pada daerah yang tingkat curah hujan tinggi, terhanyutnya lapisan tanah yang subur akan tinggi (Kartasapoetra *et al*, 2000). Seta (1991) menjelaskan makin curamnya lereng akan memperbesar jumlah aliran permukaan, juga akan memperbesar kecepatan aliran permukaan. Rusman (1999) menambahkan pengaruh kemiringan lereng terhadap penghanyutan tanah disebabkan karena kecepatan aliran permukaan. Makin miring lereng maka air yang mengalir lebih cepat.

## **2.2 Erosi Tanah dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya**

Erosi didefinisikan sebagai suatu peristiwa hilang atau terkikisnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain, baik disebabkan oleh pergerakan air, angin, dan atau es (Rahim, 2000). Di daerah beriklim tropika basah seperti Indonesia, terjadinya erosi terutama disebabkan karena daya kitesis hujan dan aliran permukaan.

Proses terjadinya erosi dimulai dengan pemecahan agregat-agregat tanah menjadi partikel-partikel tanah oleh hujan kemudian diikuti oleh pemindahan partikel tanah melalui penghanyutan dilanjutkan dengan pengendapan partikel tanah yang terpindahkan atau terangkut ketempat yang lebih rendah atau di dasar-dasar sungai (Kartasapoetra, 2000). Proses ini berlangsung terus menerus selama musim hujan, siklus yang terus menerus ini menimbulkan dampak berupa lahan tererosi yang makin parah, solum tanah makin tipis, produktivitas tanah menurun sehingga lahan tidak produktif untuk usaha pertanian (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 2005). Seta (1991) mengemukakan bahwa suatu kejadian hujan yang jatuh pada sebidang tanah dengan sifat-sifat yang sama, tetapi yang satu terbuka dan yang lain tertutup tanaman, akan menimbulkan erosi yang berbeda. Jika diperhatikan erosi yang dihasilkan oleh tanah terbuka jauh lebih besar dari pada tanah yang tertutup tanaman.

Asdak (2004) menambahkan penyebab terjadinya erosi dapat disebabkan oleh erosi alamiah dan erosi karena aktifitas manusia. Erosi alamiah terjadi karena proses pembentukan tanah, dan proses erosi yang terjadi untuk mempertahankan keseimbangan tanah secara alami. Sedangkan erosi karena kegiatan manusia



kebanyakan disebabkan oleh terkelupasnya lapisan tanah bagian atas akibat cara bercocok tanam yang tidak mengindahkan kaedah-kaedah konservasi tanah atau kegiatan pembangunan yang bersifat merusak kondisi fisik tanah, antara lain pembuatan jalan dengan kemiringan lereng yang besar.

Erosi tidak hanya menyebabkan kerusakan tanah ditempat terjadinya erosi, tetapi juga kerusakan-kerusakan ditempat lain dimana hasil-hasil erosi tersebut diendapkan (Hardjowigeno, 1995). Selanjutnya Arsyad (2000) mengemukakan bahwa tanah yang tererosi diangkut oleh aliran permukaan dan diendapkan ditempat-tempat aliran air melambat atau berhenti baik didalam sungai, saluran-saluran irigasi, waduk, danau, atau muara sungai. Endapan tersebut akan menyebabkan sungai, waduk, saluran-saluran irigasi dan sebagainya mendangkal. Dengan meningkatnya jumlah aliran air dipermukaan dan mendangkalnya sungai mengakibatkan sering terjadinya banjir. Berkurangnya infiltrasi air ke dalam tanah mengurangi pengikisan kembali air bawah tanah. Sehingga peristiwa kekeringan dan banjir merupakan fenomena ikutan yang tidak terpisahkan dari peristiwa erosi. Unsur-unsur hara dan bahan organik yang terbawa dalam peristiwa erosi dan kemudian diendapkan didalam waduk dan danau akan mengakibatkan terjadinya eutrikikasi yaitu proses pengkayaan yang dipercepat badan-badan air dengan unsur hara yang akan mempercepat pertumbuhan vegetatif berbagai jenis mikroba dan tumbuhan.

Suatu kejadian hujan yang jatuh pada sebidang tanah dengan sifat-sifat yang sama, tetapi yang satu terbuka dan yang lain tertutup tanaman, akan menimbulkan intensitas erosi yang berbeda. Jika diperhatikan erosi yang dihasilkan oleh tanah yang terbuka jauh lebih besar daripada tanah yang tertutup tanaman. Pada dasarnya tanaman dapat memperkecil erosi karena adanya daya intersepsi air hujan oleh tajuk tanaman, pengurangan aliran permukaan, peningkatan agregasi tanah serta porositasnya dan peningkatan kehilangan air tanah, sehingga tanah cepat kering. Peranan dari penutup tanah tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada dasarnya erosi dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu: 1) energi : hujan, angin, kemiringan dan panjang lereng, 2) ketahanan : erodibilitas tanah (ditentukan oleh sifat fisik dan kimia tanah) dan 3) proteksi penutupan tanah baik oleh vegetasi serta ada atau tidaknya tindakan konservasi (Rahim, 2000). Rusman



(1999), menyatakan bahwa pada dasarnya erosi ditentukan oleh faktor iklim, topografi, vegetasi, tanah, dan manusia.

Arsyad (2000), mengemukakan bahwa besarnya erosi ditentukan oleh faktor-faktor: 1) iklim, 2) topografi, 3) tumbuh-tumbuhan, 4) tanah dan 5) manusia. Adapun faktor yang diubah manusia berupa vegetasi, sifat tanah dan panjang lereng. Sedangkan iklim merupakan faktor-faktor yang tidak dapat diubah (Hakim *et al*, 1986).

Iklim menentukan besarnya laju erosi yang dinyatakan nilai indeks erosivitas hujan, sedang tanah dengan sifat-sifatnya itu dapat menentukan besar kecilnya laju pengikisan tanah oleh erosi dan dinyatakan sebagai faktor erodibilitas tanah (kepekaan tanah terhadap erosi). Faktor-faktor bentuk wilayah (topografi) menentukan kecepatan laju permukaan yang mampu mengangkut atau menghanyutkan partikel-partikel tanah (Rahim, 2000).

Faktor erosi yang paling dominan dalam menentukan besarnya erosi adalah kecepatan aliran, intensitas, jumlah dan distribusi hujan. (Baver, 1959 dan Schwab *et al*, 1981 *cit* Banuwa, 1994). Ditambahkan (Morgan, 1979 *cit* Banuwa, 1994) intensitas hujan untuk menimbulkan erosi di daerah tropis lebih besar dari pada daerah yang beriklim sedang. Hal ini disebabkan karena curah hujan di daerah tropis pada umumnya mempunyai intensitas yang lebih tinggi dari pada daerah sedang.

Topografi merupakan faktor penting yang mempengaruhi aliran permukaan dan erosi. Faktor topografi meliputi kemiringan lereng, panjang lereng, dan bentuk lereng (Zachar, 1982 *cit* Banuwa, 1994). Selain itu unsur lain yang mungkin berpengaruh adalah keseragaman dan arah lereng (Arsyad, 2000). Kemiringan lahan yang jauh lebih besar membantu berlangsungnya erosi yang lebih besar atau sebaliknya kemiringan lahan yang lebih kecil erosi yang terjadi juga lebih kecil (Rahim, 2000).

Asdak (2004), menyatakan bahwa peranan vegetasi terhadap erosi adalah 1) melindungi permukaan tanah dari tumbukan hujan, 2) menurunkan kecepatan air aliran, 3) menahan partikel-partikel tanah pada tempatnya, dan 4) mempertahankan kemantapan kapasitas tanah dalam menyerap air. Ditambahkan Rahim (2000), pengaruh vegetasi tersebut berbeda-beda tergantung pada jenis tanaman, perakaran, tinggi tanaman, tajuk, tingkat pertumbuhan dan musim.



Sifat-sifat yang mempengaruhi erosi antara lain adalah tekstur, struktur, bahan organik, sifat lapisan bawah dan tingkat kesuburan tanah (rahim 2000). Tanah-tanah pasir lebih resisten terhadap erosi dibandingkan dengan tanah debu, karena tanah pasir mempunyai kapasitas infiltrasi yang tinggi, pasir dengan ukuran yang lebih besar akan lebih sukar terhanyutkan, tetapi kemantapan strukturnya rendah dikarenakan antara partikel yang satu dengan yang lainnya tidak memiliki daya ikat yang besar (Kartasapoetra, 2000).

Rusman (1983) mengemukakan bahwa kepekaan tanah terhadap erosi berbeda dan dipengaruhi oleh sifat fisika dan kimia tanah seperti tekstur, struktur, permeabilitas tanah dan kandungan bahan organik tanah. Selain itu juga dipengaruhi oleh pengelolaan (penggunaan) tanah karena faktor ini akan mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah.

### 2.3 Prediksi Erosi dan Tingkat Bahaya Erosi

Prediksi erosi dari sebidang tanah adalah metoda untuk memperkirakan laju erosi yang akan terjadi dari tanah yang dipergunakan dalam penggunaan lahan dan alat untuk menilai apakah suatu program atau tindakan konservasi tanah telah berhasil mengurangi erosi dari suatu bidang tanah. Jumlah tanah yang hilang maksimum yang akan terjadi pada sebidang tanah dapat diperkirakan dengan rumus yang dikemukakan oleh Wischmeir dan Smith (1978) cit Arsyad (2000) yang dikenal dengan Universal Soil Loss Equation (USLE) dengan bentuk persamaan:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Keterangan:

A : Banyaknya tanah tererosi dalam ton/ha/tahun

R : Erosivitas

K : Faktor erodibilitas tanah

L : Faktor panjang lereng

S : Faktor kecuraman lereng

C: Faktor penutupan tanah dan pengelolaan tanaman

P : Faktor-faktor tindakan khusus konservasi

Metoda prediksi erosi dengan model (USLE) secara luas telah dipakai banyak negara untuk memprediksi erosi atau untuk menduga besar erosi dan

menentukan serta mengevaluasi teknik-teknik konservasi tanah yang telah ada dan akan diterapkan pada suatu lahan pertanian (Rusman, 1999).

Tingkat bahaya erosi dapat ditentukan dengan mengkombinasikan kedalaman solum tanah dengan jumlah tanah yang hilang maksimum dalam ton/ha/tahun (Departemen Kehutanan dan Bakosurtanal, 1987). Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelas tingkat bahaya erosi.

Solum Tanah (cm)		Kelas Bahaya Erosi				
		I	II	III	IV	V
		(<15)	(15-60)	(60-180)	(180-480)	(>480)
Ton/ha/tahun						
A. Dalam	(> 90 )	SR	R	S	B	SB
B. Sedang	(60-90)	R	S	B	SB	SB
C. Dangkal	(30-60)	S	B	SB	SB	SB
D. Sangat dangkal	(> 30 )	B	SB	SB	SB	SB

Keterangan : I – V = Kelas bahaya erosi berdasarkan jumlah tanah hilang ton/ha/tahun  
 ,SR= Sangat ringan, R = Ringan, S = Sedang, B = Berat, SB = Sangat berat

## 2.4 Erosi yang Dapat Ditoleransikan

Laju erosi yang dinyatakan dalam mm/tahun atau ton/Ha/tahun yang terbesar yang masih dapat dibiarkan atau ditoleransikan agar terpelihara suatu kedalaman tanah yang cukup bagi pertumbuhan tanaman/tumbuhan yang memungkinkan tercapainya produktivitas yang tinggi secara lestari disebut erosi yang masih dapat dibiarkan atau ditoleransikan (Arsyad, 2000). Menurut Rahim (2000) sedikitnya ada empat faktor utama yang mempengaruhi laju erosi yang dapat ditoleransikan tanpa kehilangan produktivitas tanah secara permanen. Keempat faktor tersebut adalah kedalaman tanah, tipe bahan induk, produktifitas relatif dari top soil dan sub soil dan jumlah erosi terdahulu. Makin dalam tanah, dan makin tebal bahan yang tembus oleh akar tumbuhan, makin cepat erosi yang terjadi tanpa kehilangan kapasitas berproduksi yang tidak dapat diperbaiki.

Karena pengendapan-pengendapan sangat tergantung dari adanya erosi, maka demi kestabilan lingkungan dalam arti yang luas (ditinjau dari segala segi) bagaimapun berlangsungnya erosi harus dibatasi sampai erosi maksimal yang masih dapat dibiarkan. Dengan demikian produktifitas tanah masih dapat dipertahankan



dengan tindakan dan usaha perbaikan dan pengendapan-pengendapanpun masih dapat dikendalikan sehingga tidak akan menimbulkan keadaan-keadaan yang negatif. Selanjutnya Rahim (2000) mengemukakan bahwa pencapaian target laju erosi yang terjadi disuatu lahan yang diusahakan menjadi laju erosi yang dapat dibiarkan selain ditentukan oleh faktor erosivitas juga sangat bergantung dengan sifaat-sifat tanah dan pengelolaannya (erodibilitas). Pengelolaan yang dimaksudkan ini tidak hanya dimaksudkan untuk menekan erosi tapi lebih ditekankan pada pencapaian produktivitasnya yang tinggi dan berkelanjutan.

### **III. BAHAN DAN METODA**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September 2010 sampai bulan Januari 2011. Yang terdiri dari dua tahap yaitu pengambilan sampel tanah di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak Kabupaten Agam, dan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Jadwal penelitian secara lengkap dilampirkan pada lampiran 1.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari bahan dan alat yang digunakan di lapangan serta bahan dan alat yang digunakan di laboratorium. Rincian bahan dan alat secara lengkap ditampilkan pada lampiran 2.

#### **3.3 Metoda Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan metoda survai yang meliputi beberapa tahap yaitu: (1) Persiapan, (2) survai pendahuluan, (3) survai utama, (4) analisis tanah di laboratorium, dan (5) pengolahan data serta penyusunan skripsi.

##### **3.3.1. Persiapan**

Pada tahap ini dilakukan persiapan yang meliputi pengumpulan data sekunder dan studi kepustakaan tentang daerah penelitian.

- Peta kelas lereng

Peta dasar yang digunakan adalah peta topografi JANTOP TNI AD 1984 skala 1:50.000 pada Lampiran 3. Peta dasar ini digunakan untuk penentuan kelas lereng dan menentukan satuan lahan daerah tersebut. Peta lereng dibuat berdasarkan kepada penafsiran dan analisis garis kontur yang ada pada peta topografi dengan menggunakan persamaan Trigonometri, yaitu:

$$Tg \alpha = \frac{\text{Jumlah kontur} \times \text{Interval kontur}}{\text{Jarak kontur} \times \text{Jarak sebenarnya}}$$

$$\% \text{ lereng} = \frac{\alpha}{45} \times 100\%$$



Dari peta kelas lereng tersebut didapat klasifikasi kelas lereng seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Kelas lereng di Kenagarian Malalak Utara dan Timur

No	Kriteria	% Lereng	Luas	
			Hektar	%
1	Landai	8 - 15 (C )	414	7,73
2	Agak Curam	15 – 30 (D)	812	15,15
3	Sangat Curam	45 – 60 (F)	2.667	49,76
4	Sangat Curam Sekali	> 60 (G)	1.467	27,36
Jumlah			5.360,00	100

Sumber: Peta kelas Lereng pada Lampiran 4

- Peta penggunaan lahan

Peta penggunaan lahan diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Pemerintah Kabupaten Agam. Sebaran luas masing-masing penggunaan lahan tersebut tertera pada tabel 4.

Tabel 4. Penggunaan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Hektar	%
1	Hutan	3.440,0	64,17
2	Semak	167,2	3,11
3	Kebun Campuran	221,6	4,13
4	Perkebunan Rakyat	705,4	13,16
5	Tegalan	318,8	5,94
6	Sawah	507,0	9,49
Jumlah		5.360,0	100,00

Sumber: Peta Penggunaan Lahan Pada Lampiran 5

- Peta satuan lahan

Peta satuan lahan diperoleh dengan menumpang tindihkan (overlap) peta lereng dan peta penggunaan lahan. Dari hasil overlap peta lereng dan peta penggunaan lahan diperoleh 12 satuan lahan sebagai berikut pada tabel 5.

Tabel 5. Satuan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur

No	Satuan Lahan	Keterangan	Luas	
			Hektar	%
1	Tg D	Tegalan dengan lereng agak curam	118,50	2,21
2	Ht D	Hutan dengan lereng agak curam	92,30	1,72
3	Ht G	Hutan dengan lereng sangat curam sekali	1370,00	25,55
4	Ht F	Hutan dengan lereng sangat curam	1781,00	33,22
5	Kr D	Kebun rakyat dengan lereng agak curam	451,50	8,42
6	Sw C	Sawah dengan lereng landai	507,00	7,56
7	Kc D	Kebun campuran dengan lereng agak curam	60,14	1,07
8	Kr F	Kebun rakyat dengan lereng sangat curam	401,00	7,48
9	Tg F	Tegalan dengan lereng sangat curam	150,80	2,81
10	Sm F	Semak dengan lereng sangat curam	249,00	4,64
11	Kr G	Kebun rakyat dengan lereng sangat curam sekali	97,64	1,82
12	Kc F	Kebun campuran dengan lereng sangat curam	80,12	1,49
Jumlah			5.360,00	100

Sumber: Peta Satuan Lahan pada Lampiran 6

- Data curah hujan

Data curah hujan yang dipakai diperoleh dari stasiun Klimatologi Sicincin, Padang Pariaman. Data curah hujan ini digunakan untuk menghitung indeks erosivitas hujan atau nilai R. Data curah hujan dilampirkan pada Lampiran 7.

### 3.3.2. Survai Pendahuluan

Untuk mengetahui keadaan lapangan yang sebenarnya, maka dilakukan survai pendahuluan yang bertujuan untuk mempersiapkan dan memperlancar survai utama. Pada survai pendahuluan dilakukan pengecekan pada satuan lahan. Pengecekan dilaksanakan terhadap tata guna lahan dan kemiringan lahan. Kemudian ditentukan titik titik pengambilan contoh tanah.

### 3.3.3. Survai Utama

Pada tahap survai ini dilakukan pengambilan sampel tanah perwakilan secara Proporsional Random sampling berdasarkan luas satuan lahan, yaitu < 100 Ha diambil satu titik, 100-200 Ha diambil dua titik, > 200 Ha diambil tiga titik pengamatan dari setiap satuan lahan sebagai contoh tanah perwakilan. Untuk menetapkan posisi titik pengamatan digunakan GPS (Global Positioning System).



Berdasarkan luas masing-masing satuan lahan didapatkan titik pengamatan keseluruhan adalah 26 titik yang disajikan dalam tabel 6.

Pada tahap ini dilakukan pengambilan contoh terganggu, contoh tanah tanah utuh dan pembuatan profil tanah. Contoh tanah terganggu diambil pada kedalaman 0-20 cm dengan menggunakan bor belgi, yang akan digunakan untuk penentuan tekstur dan kandungan bahan organik tanah di laboratorium. Contoh tanah utuh diambil dengan menggunakan ring sampel pada kedalaman 0-20 cm yang digunakan untuk penetapan permeabilitas tanah. Sedangkan pada profil tanah dilakukan pengamatan kedalaman efektif dan kedalaman solum tanah. Cara kerja pengambilan contoh tanah, prosedur kerjanya tertera pada Lampiran 8.

Untuk penetapan struktur tanah langsung diamati dilapangan dengan mengambil contoh tanah tidak terganggu. Cara kerja pengamatan struktur dilampirkan pada lampiran 9. Dan kriteria struktur tanah dapat disesuaikan dengan kriteria sifat-sifat fisika tanah pada lampiran 10.

Tabel 6. Jumlah titik pengamatan pada setiap satuan lahan

No	Satuan Lahan	Keterangan	Luas (Ha)	Jumlah Titik Pengamatan
1	Tg D	Tegalan, lereng agak curam	118,50	2
2	Ht D	Hutan, lereng agak curam	92,30	1
3	Ht G	Hutan, lereng sangat curam skali	1370,00	3
4	Ht F	Hutan, lereng sangat curam	1781,00	3
5	Kr D	Kebun, lereng agak curam	451,50	3
6	Sw C	Sawah, lereng landai	507,00	3
7	Kc D	Kebun campuran, lereng agak curam	60,14	1
8	Kr F	Kebun rakyat, lereng sangat curam	401,00	3
9	Tg F	Tegalan lereng sangat curam	150,80	2
10	Sm F	Semak, lereng sangat curam	249,00	3
11	Kr G	Kebun rakyat, lereng sangat curam skali	97,64	1
12	Kc F	Kebun campuran, lereng sangat curam	80,12	1
Jumlah			5.360,00	26

Sumber: Peta Satuan Lahan dan Pengambilan Sampel pada Lampiran 6

### 3.3.4. Analisis Contoh Tanah di Laboratorium

Analisis Laboratorium meliputi analisis tekstur tanah dengan metoda ayak dan pipet, analisis bahan organik dengan metoda Walkley and Black dan Penetapan permeabilitas tanah menggunakan metoda Tinggi muka air yang konstan. Prosedur kerja selengkapnya ditampilkan pada lampiran 9.

### 3.3.5. Pengolahan Data

Laju erosi yang terjadi pada masing-masing satuan lahan diprediksi dengan menggunakan rumus USLE yang dikemukakan oleh Wischmeier dan Smith (1978 cit Arsyad, 2000):

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Dimana:

A : Banyaknya tanah tererosi dalam ton/ha/tahun

R : Erosivitas

K : Faktor erodibilitas tanah

L : Faktor Panjang Lereng

S : Faktor kecuraman lereng

C: Faktor penutupan tanah dan pengelolaan tanaman

P : Faktor-faktor tindakan khusus konservasi tanah

Nilai R merupakan daya rusak hujan atau erosivitas. Cara menentukan besarnya indeks erosivitas dapat dilakukan dengan rumus yang dikemukakan oleh Bols (1978 cit Hardjowigeno 1995) sebagai berikut:

$$EI_{30} = 6,119 (RAIN)^{1,21} (DAYS)^{-0,47} (MAXP)^{0,53}$$

Dimana:

$EI_{30}$  = Erosivitas hujan bulanan

RAIN = Rata-rata curah hujan bulanan

DAYS= Jumlah hari hujan rata-rata per bulan (hari)

MAXP= Curah hujan maksimum selama 24 jam dalam setiap bulan (mm)

Nilai R ( erosivitas hujan) setahun diperoleh dengan menjumlahkan nilai R dalam setahun.

Erodibilitas tanah merupakan fungsi dari kadar debu, pasir dan bahan organik serta struktur dan permeabilitas tanah. Utomo (1989) menjelaskan bahwa makin besar nilai erodibilitas tanah maka tanah tersebut makin mudah tererosi.



Nilai K biasanya didapatkan dari percobaan lapangan dengan perhitungan memakai persamaan:

$$100 K = 1,292 [ 2,1 M^{1,14} (10^{-4}) (12-a) + 3,25(b-2) + 2,5(c-3)]$$

Dimana:

K= Faktor erodibilitas tanah

M= (% debu+%pasir sangat halus) x (100-%liat)

a = % bahan organik

b = kode struktur tanah

c = kode kelas permeabilitas tanah

Faktor topografi yaitu panjang lereng dan kecuraman lereng (LS), dimana dalam sistem matrik, Arsyad (2000) memberikan persamaan:

$$LS = \sqrt{\lambda} (0,0138 + 0,00965s + 0,00138s^2)$$

Dimana:

LS = Faktor topografi

$\lambda$  = Panjang lereng (m)

s = Kecuraman lereng (%)

Faktor penutup tanah dan pengelolaan tanaman (C) mengukur pengaruh bersama jenis tanaman dan pengelolaannya (Arsyad, 2000). Nilai faktor C yang didapatkan oleh berbagai pakar dapat dilihat di Lampiran 9.

Menurut Arsyad (2000) faktor tindakan khusus konservasi tanah (faktor P) yang sudah secara luas diterapkan adalah pengelolaan menurut kontur, penanaman dalam strip menurut kontur dan pemakaian teras. Nilai faktor P dapat dilihat pada Lampiran 10.

Selanjutnya pada masing-masing satuan lahan dihitung kehilangan tanah yang masih dapat ditoleransikan (nilai T) dengan konsep Hamer (Hardjowigeno,2001)

$$T = \frac{DE-DM}{UT} + LPT$$

Dimana:

T = Laju erosi yang dapat ditoleransikan

DE = kedalaman ekuivalen tanah ( Ke x FKT)

DM = Kedalaman minimum tanah bagi tanaman (cm)





## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Daerah Penelitian

#### 4.1.1 Letak dan Lokasi Daerah Penelitian

Secara administrasi Kenagarian Malalak Utara dan Timur terletak pada Kecamatan Malalak Kabupaten Agam dengan luas Kenagarian Malalak Utara 1.837 hektar dan Malalak Timur 3.523 hektar. Secara Geografis, daerah ini terletak pada  $0^{\circ} 20' 34''$  LS sampai  $0^{\circ} 27' 30''$  LS, dan  $100^{\circ} 13' 21''$  BT sampai  $100^{\circ} 19' 53''$  BT, dengan ketinggian tempat berkisar antara 700 – 2750 meter di atas permukaan laut (BPS Kabupaten Agam, 2009). Sebagian besar tanah yang terdapat pada Kenagarian Malalak Utara dan Timur ini adalah Andisol dan Inceptisol dengan keadaan topografi didominasi oleh kondisi lahan yang sangat curam 2.667 ha (49,76 %).

#### 4.1.2 Iklim

Faktor iklim yang sangat berpengaruh terhadap erosi di daerah tropika basah adalah curah hujan. Berdasarkan sistem klasifikasi iklim menurut Mohr maka iklim di daerah penelitian ini termasuk ke golongan  $I_b$  (daerah basah). Kriteria yang digunakan adalah penentuan bulan kering, bulan lembab, dan bulan basah. Bulan kering yaitu bulan dengan curah hujan  $< 60$  mm/bln, bulan lembab yaitu bulan dengan curah hujan 60-100 mm/bln, dan bulan basah yaitu bulan dengan curah hujan  $> 100$  mm/bln. Dari data yang diperoleh semua bulan merupakan bulan basah karena curah hujannya lebih besar dari 100 mm. Data curah hujan ini berpedoman pada data yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Sicincin Padang Pariaman tahun 1999 – 2008 (Lampiran 7). Data ini terdiri atas; rata-rata curah hujan bulanan (Rain), jumlah hari hujan (Days) dan curah hujan maksimum (max). Kemudian dimasukkan kedalam persamaan  $EI_{30} = 6,119 (RAIN)^{1,21} (DAYS)^{-0,47} (MAXP)^{0,53}$  untuk mendapatkan nilai erosivitas hujan bulanan ( $EI_{30}$ ). Dengan menjumlahkan nilai  $EI_{30}$  selama setahun maka nilai erosivitas yang didapat adalah 3494,60 seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata curah hujan bulanan (cm/th), jumlah hari hujan, curah hujan maksimum (cm/th) dan nilai Erosivitas tahun 1999-2008

Case	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	juli	Agus	Sept	Okt	Nov	Des
Rain	34,02	17,7	22,87	28,33	19,5	21,01	24,31	23,28	32,16	33,82	41,88	39,14
Days	9,2	7,1	9,3	11,6	7,7	8,2	7,8	8,3	11,3	11,5	12	12,8
Max	6,72	4,69	3,99	5,5	4,43	4,91	4,41	5,08	6,16	5,0	5,75	6,72
El <sub>30</sub>	422,28	178,80	197,16	272,89	187,74	210,67	243,07	241,48	342,03	322,78	441,28	428,42
(R) Erosivitas	<b>3494,60</b>											

Sumber : Stasiun Klimatologi Sicincin Padang Pariaman.

#### 4.1.3 Topografi

Berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi erosi, faktor topografi sangat besar pengaruhnya dalam menentukan besarnya kecepatan dan volume aliran permukaan (run off) yang akan mengangkut dan menghanyutkan partikel-partikel tanah. Dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi adalah panjang lereng (L) dan kemiringan lereng (S) (Arsyad, 2000). Berdasarkan penafsiran peta topografi skala 1:50.000 dan pengecekan di lapangan maka diperoleh beberapa kelas lereng antara lain lahan dengan topografi landai dengan luas 414 ha (7,73%), agak curam dengan luas 812 ha (15,15%), lahan dengan topografi sangat curam dengan luas 2.667 ha (49,76%) dan lahan dengan topografi sangat curam sekali dengan luas 1.467 ha (27,36%).

Hasil perhitungan faktor LS pada masing-masing satuan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak disajikan pada tabel 9. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai LS yang paling tinggi terdapat pada satuan lahan hutan dengan lereng sangat curam sekali (HtG) kemiringan 62% dengan nilai faktor LS 39,69. Sedangkan nilai LS yang terendah terdapat pada satuan lahan Sawah dengan lereng landai (SwC) kemiringan 13% dengan nilai faktor LS 3,72. Jadi dapat disimpulkan semakin besar kemiringan lereng maka semakin tinggi nilai LSnya.



Tabel 9. Nilai LS untuk masing-masing satuan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak.

No	Satuan Lahan	Panjang lereng / $\lambda$ (m)	Lereng/s (%)	Nilai Ls
1	Tg D	75	20	6,57
2	Ht D	75	19	6,02
3	Ht G	45	62	39,69
4	Ht F	50	47	24,86
5	Kr D	100	17	5,77
6	Sw C	100	13	3,72
7	Kc D	100	16	5,21
8	Kr F	50	46	23,88
9	Tg F	50	46	23,88
10	Sm F	50	47	24,86
11	Kr G	45	61	38,49
12	Kc F	50	47	24,86

Keterangan : TgD = tegalan dengan lereng agak curam, HtD = hutan dengan lereng agak curam, HtG = hutan dengan lereng sangat curam sekali, HtF = hutan dengan lereng sangat curam, KrD = kebun rakyat dengan lereng agak curam, SwC = sawah dengan lereng landai, KcD = kebun campuran dengan lereng agak curam, KrF = kebun rakyat dengan sangat curam, TgF = tegalan dengan lereng sangat curam, SmF = semak dengan lereng sangat curam, KrG = kebun rakyat dengan lereng sangat curam sekali, KcF = kebun campuran dengan lereng sangat curam

#### 4.1.4 Penggunaan Lahan (C) dan Konservasi Tanah (P)

Berdasarkan peta penggunaan lahan dan pengecekan di lapangan didapatkan beberapa macam penggunaan lahan. Nilai faktor pengelolaan tanaman dan penutup tanah (C) ditentukan berdasarkan penggunaan lahan di daerah penelitian dan di sesuaikan dengan penelitian para ahli sebelumnya seperti pada lampiran 10.

Semakin tinggi nilai CP maka kemungkinan erosi yang terjadi semakin besar, sesuai dengan pendapat Arsyad (2000) bahwa vegetasi (pengelolaan tanaman) mempengaruhi erosi karena vegetasi melindungi tanah terhadap kerusakan oleh butir-butir hujan. Pengaruh vegetasi tersebut tergantung pada jenis tanaman, perakaran, tinggi tanaman, tajuk dan tingkat pertumbuhan. Begitu juga dengan teknik konservasi tanah yang dilakukan.

Tabel 10. Nilai penggunaan lahan dan pengelolaan tanah (CP) di Kenagarian Malalak Timur dan Utara Kecamatan Malalak

No	Satuan Lahan	Nilai Faktor C	Nilai Faktor P	C x P
1	Tg D	0,400	0,15	0,0600
2	Ht D	0,001	1,00	0,0010
3	Ht G	0,001	1,00	0,0010
4	Ht F	0,001	1,00	0,0010
5	Kr D	0,100	0,04	0,0040
6	Sw C	0,010	0,15	0,0015
7	Kc D	0,100	0,04	0,0040
8	Kr F	0,100	0,04	0,0040
9	Tg F	0,400	0,15	0,0600
10	Sm F	0,001	1,00	0,0010
11	Kr G	0,100	0,04	0,0040
12	Kc F	0,100	0,04	0,0040

Keterangan:

- Tg D, Tg F = penggunaan lahan perladangan, dengan teras bangku konstruksi sedang  
Ht D, HtG, Ht F = penggunaan lahan hutan alami serasah banyak  
Kr D, Kr F, Kr G = penggunaan lahan kebun kulit manis bercampur hutan strip tanaman rumput (padang rumput, semak) pertumbuhan baik  
Sw C = penggunaan lahan sawah irigasi, dengan teras bangku konstruksi sedang  
Kc D, Kc F = penggunaan lahan kebun campuran kerapatan tinggi (Kulit manis, Aren, Rambutan, Manggis dan tanaman tahunan lainnya) strip tanaman rumput pertumbuhan baik  
Sm F = penggunaan lahan semak belukar

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa nilai CP tertinggi terdapat pada satuan lahan TgF dan TgD dengan penggunaan lahan perladangan dengan teknik konservasi teras bangku konstruksi sedang yaitu 0,06 dan nilai CP terendah terdapat pada satuan lahan HtD, HtF, HtG dengan penggunaan lahan hutan serasah banyak dan SmF dengan penggunaan lahan semak belukar (0,001). Nilai CP yang tinggi akan memnayakan kelestarian sumber daya tanah dan air karena penggunaan lahan dan teknik konservasi sangat menentukan besarnya bahaya erosi.



#### 4.2 Sifat Fisika dan Kimia Tanah

Hasil analisa sifat fisika dan kimia tanah dapat dilihat pada Tabel 11. Hasil analisa ini digunakan untuk menentukan nilai erodibilitas tanah (K) pada setiap satuan lahan.

Tabel 11. Hasil analisis tanah di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak.

No	Satuan Lahan	Bahan Organik (%)	Permeabilitas (cm/jam)	Struktur Tanah
1	Tg D	4,44 <sub>s</sub>	3,80 <sub>l-s</sub>	Granular halus
2	Ht D	12,36 <sub>t</sub>	10,89 <sub>s</sub>	Granular sedang-kasar
3	Ht G	11,10 <sub>t</sub>	15,59 <sub>s-c</sub>	Granular sedang-kasar
4	Ht F	11,11 <sub>t</sub>	15,00 <sub>s-c</sub>	Granular sedang-kasar
5	Kr D	5,32 <sub>s</sub>	10,31 <sub>s</sub>	Granular sedang-kasar
6	Sw D	2,97 <sub>r</sub>	1,40 <sub>l-s</sub>	Granular halus
7	Kc D	4,10 <sub>s</sub>	3,14 <sub>l</sub>	Granular sedang-kasar
8	Kr F	9,47 <sub>s</sub>	7,50 <sub>s</sub>	Granular sedang-kasar
9	Tg F	2,70 <sub>r</sub>	3,19 <sub>l-s</sub>	Granular halus
10	Sm F	4,41 <sub>s</sub>	9,38 <sub>s</sub>	Granular sedang-kasar
11	Kr G	8,62 <sub>s</sub>	7,25 <sub>s</sub>	Granular sedang-kasar
12	Kc F	4,86 <sub>s</sub>	5,16 <sub>l-s</sub>	Granular sedang-kasar

Keterangan : s = sedang, r = rendah, l = lambat, l-s = lambat – sedang, s-c = sedang - cepat

Dari Tabel 11 dapat dilihat bahwa kandungan bahan organik tidak selalu berbanding lurus dengan nilai permeabilitas tanah. Seperti pada satuan lahan KrD (kebun rakyat dengan lereng agak curam) dan SmF (semak belukar dengan lereng sangat curam) mempunyai kandungan bahan organik yang lebih rendah jika dibandingkan dengan satuan lahan KrF (kebun rakyat dengan lereng sangat curam) dan KrG (kebun rakyat dengan lereng sangat curam sekali) tetapi mempunyai nilai permeabilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan permeabilitas di satuan lahan KrF dan KrG tersebut. Hal ini disebabkan karena nilai permeabilitas tanah terutama tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan struktur tanah. Secara garis besar makin kecil ukuran partikel, makin kecil pula ukuran pori dan makin rendah koefisien permeabilitasnya. Sesuai dengan pendapat Hansen (1986)

*cit.* Aprisal (1989) bahwa permeabilitas tanah sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat fisika tanah.

Kandungan bahan organik pada masing-masing satuan lahan berkisar antara 2,97% sampai 12,36 %. Berdasarkan kriteria penilaian kandungan bahan organik, kandungan bahan organik tersebut memiliki kriteria rendah sampai tinggi. Persentase bahan organik yang rendah terdapat pada satuan lahan tegalan dengan lereng sangat curam (TgF) dan satuan lahan sawah dengan lereng landai (SwC). Rendahnya kandungan bahan organik pada lahan sawah ini bisa disebabkan karena tidak seimbangnya bahan organik yang keluar sewaktu panen. Selain itu bisa disebabkan karena tidak adanya pengembalian bahan organik yang telah habis akibat pengolahan tanah yang intensif. Sesuai dengan pendapat Hakim et al (1986) bahwa pengolahan tanah yang baik hendaknya selalu memberi tambahan bahan organik yang seimbang dengan pengembalian hasil panen sehingga kandungan bahan organik dapat dipertahankan.

Rusman (1991) menambahkan bahwa pengolahan tanah yang intensif akan mempercepat penurunan kandungan bahan organik tanah karena pengolahan tanah merubah keadaan porositas yang dapat memperbaiki tata udara tanah. Dengan peredaran udara yang baik di dalam tanah dapat meningkatkan kelembaban tanah dan aktifitas mikroorganisme yang diperlukan untuk perombakan bahan-bahan organik. Mikroorganisme membutuhkan bahan organik sebagai sumber energinya, maka dengan demikian oksidasi bahan organik akan semakin tinggi dengan pengolahan. Akibatnya, kandungan bahan organik tanah akan menurun seiring dengan waktu bila tidak ada penambahan bahan organik itu sendiri. Begitu juga pada satuan lahan tegalan dengan lereng sangat curam (TgF), rendahnya kandungan bahan organik disebabkan karena terangkut saat panen dan juga disebabkan karena pengaruh keadaan topografi yang sangat curam serta penutup tanah yang buruk sehingga tingginya run off saat terjadi hujan yang menyebabkan rendahnya bahan organik karena hanyut terbawa aliran permukaan.

Satuan lahan tegalan dengan lereng agak curam (TgD), kebun rakyat dengan lereng agak curam (KrD), kebun campuran dengan lereng agak curam (KcD), kebun rakyat dengan lereng sangat curam (KrF), semak lereng dengan sangat curam (SmF), kebun rakyat dengan lereng sangat curam sekali (KrG) dan kebun campuran dengan lereng sangat curam (KcF) mempunyai kandungan



organik yang termasuk kedalam kriteria sedang. Sedangkan pada satuan lahan hutan (HtD, HtF, dan HtG) mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi. Hal ini dikarenakan banyaknya jumlah, jenis dan rapatnya vegetasi merupakan sumber bahan organik tanah melalui serasah yang dihasilkannya. Sesuai dengan pendapat Ahmad (1980) bahwa vegetasi yang tumbuh sangat mempengaruhi bahan organik tanah. Daun tanaaman yang gugur merupakan sumber bahan organik tanah. Ditambahkan Soegiman (1982) bahwa sumber bahan organik tanah adalah jaringan tumbuh-tumbuhan seperti akar tanaman, semak, rumput, dan tanaman tingkat rendah lainnya yang setiap tahun dapat menyediakan sejumlah besar bahan organik. Berbedanya kandungan bahan organik satuan lahan hutan dengan yang lainnya disebabkan berbedanya jumlah sumbangan bahan organik tanah selain itu juga disebabkan karena berbedanya bahan induk tanah. Hutan dengan vegetasi yang rapat dan beragam akan memberikan sumbangan bahan organik yang lebih banyak ke tanah dari pada satuan lahan lainnya. Karena sisa-sisa tanaman berupa dedaunan, ranting, batang tanaman yang belum hancur menutupi permukaan tanah. Selain melindungi tanah dari pukulan hujan, juga merupakan sumber bahan organik untuk kebutuhan mikroorganisme tanah.

Nilai permeabilitas tanah seperti yang terlihat pada Tabel 11 berkisar dari kriteria lambat sampai dengan kriteria cepat. Permeabilitas tanah yang lambat terdapat pada penggunaan lahan sawah (SwC). Hal ini disebabkan pada lahan sawah mengalami pemadatan. Telah terbentuknya lapisan padat akibat pengaruh pengolahan tanah yang intensif dan menggunakan alat-alat berat sehingga pori-pori tanah menjadi berkurang dan infiltrasi air kedalan menurun. Sesuai dengan pendapat Sudarsono (2003) bahwa pengolahan tanah yang intensif akan menghancurkan agregat tanah menjadi butiran-butiran tanah individual. Butiran-butiran ini akan menghambat pori-pori tanah yang menyebabkan infiltrasi dan permeabilitas menjadi berkurang. Untuk penggunaan lahan hutan, kebun campuran, kebun rakyat dan semak nilai permeabilitasnya berkisar dari kriteria sedang sampai dengan kriteria cepat. Hal ini disebabkan karena perakaran tanaman yang membuat agregat mantap dan kandungan bahan organik dengan kriteria sedang sampai tinggi sehingga tanah lebih poros dan mampu meloloskan air dengan baik. Sesuai dengan pendapat Arsyad (2000) bahwa perakaran tanaman dapat membuat agregat tanah menjadi mantap, karena akar-akar rambut dapat



mengikat butir-butir tanah menjadi agregat serta tanah menjadi poros dan meningkatkan permeabilitas tanah.

Struktur tanah pada berbagai satuan lahan berupa granular halus dan granular sedang – kasar. Sebaran struktur tanah dipengaruhi penggunaan lahan, pengolahan tanah, dan bahan organik tanah. Sebagaimana Luki (1995) menjelaskan bahwa faktor yang banyak mempengaruhi perkembangan dan pembentukan struktur tanah adalah vegetasi, mikroba tanah, pengolahan tanah dan iklim. Pada umumnya pengolahan tanah dapat merusak perakaran tanaman yang tersebar dipermukaan tanah yang berfungsi menjaga kemantapan agregat tanah. Pengolahan tanah dan terbukanya permukaan tanah menyebabkan struktur tanah menjadi hancur (pecah) hingga menjadi halus, karena pada saat curah hujan tinggi pukulan butiran-butiran hujan memiliki daya rusak yang besar. Hal demikianlah yang terjadi pada satuan lahan tegalan (TgD, TgF) dan satuan lahan sawah (SwC) yang mempunyai struktur tanah granular halus. Sedangkan pada satuan lahan lainnya mempunyai struktur tanah granular sedang – kasar yang disebabkan karena minimnya pengolahan tanah yang dapat merusak struktur tanah.

Untuk hasil analisa tekstur tanah di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak dapat dilihat pada Tabel 12. Dari tabel dapat dilihat bahwa tekstur tanah pada berbagai penggunaan lahan dan kelerengan beragam mulai dari lempung, lempung liat berpasir, lempung berliat, lempung berpasir dan lempung berdebu. Tekstur tersebut diperoleh dari hasil proyeksi dalam segitiga tekstur USDA pada Lampiran 15 yang didasarkan kepada perbandingan fraksi dan jumlah yang dominan pada massa tanah.

Untuk persentase pasir yang tinggi terdapat pada satuan lahan hutan dengan lereng sangat curam sekali (HtG) dan satuan lahan sawah dengan lereng landai (SwC). Sedangkan persentase pasir terendah terdapat pada satuan lahan kebun rakyat dengan lereng sangat curam sekali (KrG). Untuk fraksi debu persentase tertinggi terdapat pada satuan lahan kebun campuran dengan lereng sangat curam (KcF), dan persentase terendah terdapat pada satuan lahan sawah dengan lereng landai (SwC) dan hutan dengan lereng sangat curam sekali (HtG). Pada fraksi liat persentase tertinggi terdapat pada satuan lahan kebun rakyat dengan lereng sangat curam sekali (KrG) dan persentase terendah terdapat pada satuan lahan tegalan dengan lereng sangat curam (TgF).



Tabel 12. Hasil analisis tekstur tanah pada setiap satuan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur

No	Satuan	Fraksi (%)				Kelas Tekstur
	Lahan	Pasir	Pasir sangat halus	Debu	Liat	
1	Tg D	27,13	18,60	31,01	23,26	Lempung
2	Ht D	25,91	20,26	36,53	17,30	Lempung
3	Ht G	44,31	12,31	10,85	32,53	Lempung liat berpasir
4	Ht F	29,50	10,27	34,42	25,81	Lempung berliat
5	Kr D	36,09	15,08	19,30	29,53	Lempung liat berpasir
6	Sw C	41,45	17,06	10,37	31,12	Lempung liat berpasir
7	Kc D	36,18	10,35	43,21	10,26	Lempung
8	Kr F	22,01	19,64	41,74	16,61	Lempung
9	Tg F	42,30	11,35	39,73	6,62	Lempung berpasir
10	Sm F	21,70	6,23	41,14	30,93	Lempung berliat
11	Kr G	13,25	4,78	44,73	37,24	Lempung liat berdebu
12	Kc F	20,22	6,08	56,02	17,68	Lempung berdebu

Dari tabel tersebut dapat dilihat perbedaan kelas tekstur pada setiap satuan lahan. Perbedaan tersebut diduga akibat proses pembentukan dan perkembangan tanah, bahan induk, curah hujan, topografi, organisme dan waktu. Sesuai dengan pendapat Soepardi (1983) bahwa sebaran fraksi-fraksi tanah dapat berbeda karena proses pembentukan dan perkembangan tanah berbeda, meskipun bahan induk, waktu dan curah hujan sama.

#### 4.3 Erodibilitas Tanah (K)

Nilai erodibilitas tanah untuk masing-masing satuan lahan dapat dilihat pada Tabel 13. besarnya nilai erodibilitas tanah ditentukan oleh sifat fisika dan kimia tanah itu sendiri seperti tekstur tanah, struktur, permeabilitas dan kandungan bahan organik tanah. Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa nilai K berkisar dari 0,02 sampai 0,43 dengan kriteria sangat rendah sampai agak tinggi.

Dari tabel dapat dilihat bahwa semakin lambat kriteria permeabilitas, maka nilai erodibilitasnya akan semakin besar. Hal ini disebabkan karena air hujan yang jatuh kepermukaan tanah tidak semuanya meresap ke dalam tanah (infiltrasi), sebagian mengalir kepermukaan tanah. Menurut Kartasapoetra et al (2000)

dengan menurunnya kapasitas infiltrasi maka daya tekan air yang dialirkanpun menjadi lebih kuat. Begitu juga dengan kandungan bahan organik tanah, semakin rendah kandungan bahan organik maka nilai erodibilitasnya semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena tanah yang kandungan bahan organiknya rendah mempunyai daya pegang air yang rendah pula sehingga menyebabkan tanah tidak mampu menghambat laju aliran permukaan. Voroney (1981 cit Asdak, 2004) melaporkan bahwa sifat erodibilitas tanah turun secara linier dengan kenaikan unsur organik dalam tanah.

Tabel 13. Nilai erodibilitas tanah (K) pada masing-masing satuan lahan di kenagarian Malalak Timur dan Utara Kecamatan Malalak

No	Satuan Lahan	M	a	b	c	K	Kelas Erodibilitas
1	Tg D	3807,07	4,44	2	4	0,28	sedang
2	Ht D	4696,53	12,36	3	3	0,03	sangat rendah
3	Ht G	1562,60	11,10	3	2	0,02	sangat rendah
4	Ht F	3315,55	11,11	3	2	0,03	sangat rendah
5	Kr D	2422,76	5,32	3	3	0,17	rendah
6	Sw C	1886,91	2,97	2	5	0,19	rendah
7	Kc D	4806,47	4,10	3	4	0,41	agak tinggi
8	Kr F	5118,48	9,47	3	3	0,16	rendah
9	Tg F	4767,29	2,70	2	4	0,43	agak tinggi
10	Sm F	3271,85	4,41	3	3	0,25	sedang
11	Kr G	3107,24	8,62	3	3	0,13	rendah
12	Kc F	5112,07	4,86	3	4	0,31	sedang

Keterangan: M = (% pasir sangat halus + % debu) x (100 - % liat), a = Kandungan Bahan organik (%), b = Kode struktur tanah, c = Kode permeabilitas tanah, K= Nilai Erodibilitas Tanah

Nilai M juga sangat berpengaruh terhadap erodibilitas tanah. Nilai M yang tinggi menunjukkan fraksi debu yang tinggi. Tanah yang banyak mengandung fraksi debu mempunyai daya kohesi antar partikel sangat lemah dan sangat mudah dihanyutkan air serta mudah jenuh air, sehingga infiltrasinya cepat menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Sarief (1986) bahwa tanah yang sebagian besar mengandung fraksi pasir dan debu peka terhadap erosi karena agregat yang terbentuk pada tanah tersebut mudah terdispersi (tidak mantap). Tanah yang



mengandung banyak debu memiliki erodibilitas tinggi, sehingga paling mudah tererosi.

#### 4.4 Prediksi Erosi dan Tingkat Bahaya Erosi

Berdasarkan nilai dari faktor yang mempengaruhi erosi (R, K, LS, CP) yang didapatkan, maka dilakukan prediksi erosi pada masing-masing satuan lahan di Kenagarian Malalak Timur dan Utara Kecamatan Malalak Kabupaten Agam dengan menggunakan persamaan USLE. Hasil prediksi erosi (A) untuk masing-masing satuan lahan disajikan pada tabel 14.

Tabel 14. Prediksi erosi pada masing-masing satuan lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak

No	Satuan Lahan	R	K	Ls	CP	A Ton/Ha/Th	Kelas solum	TBE
1	Tg D	3494,60	0,28	6,57	0,0600	385,72	sedang	SB
2	Ht D	3494,60	0,03	6,02	0,0010	0,63	sedang	R
3	Ht G	3494,60	0,02	39,69	0,0010	2,78	sedang	R
4	Ht F	3494,60	0,03	24,86	0,0010	2,61	sedang	R
5	Kr D	3494,60	0,17	5,77	0,0040	13,71	sedang	R
6	Sw C	3494,60	0,19	3,72	0,0015	3,71	sedang	R
7	Kc D	3494,60	0,41	5,21	0,0040	29,85	sedang	S
8	Kr F	3494,60	0,16	23,88	0,0040	53,27	sedang	S
9	Tg F	3494,60	0,43	23,88	0,0600	2153,03	sedang	SB
10	Sm F	3494,60	0,25	24,86	0,0010	21,69	sedang	S
11	Kr G	3494,60	0,13	38,49	0,0040	69,94	sedang	B
12	Kc F	3494,60	0,31	24,86	0,0040	107,72	sedang	B

Keterangan: R = Nilai Erosivitas, K = Nilai erodibilitas, Ls = Faktor Topografi

CP = Nilai penggunaan lahan dan pengolahan tanah, A = Erosi (Ton/Ha/Th),

R = Ringan, S = Sedang, B = Berat, SB = Sangat berat

Terjadinya erosi di Kenagarian Malalak Timur dan Utara Kecamatan Malalak sangat dipengaruhi oleh besarnya curah hujan yang menyebabkan besarnya daya rusak hujan terhadap tanah. Menurut Kasiyani, 1988 cit Rusman 1999 bila dihubungkan dengan banyaknya lereng yang sangat curam dan topografi yang berbukit, maka potensi untuk merusak lahan akibat curah hujan sangat besar.

Daerah penelitian mempunyai tingkat bahaya erosi (TBE) yang ringan sampai dengan sangat berat. Untuk peta tingkat bahaya erosi pada setiap satuan lahan dilampirkan pada Lampiran 17. Satuan lahan yang mengalami tingkat bahaya erosi yang ringan antara lain HtD, HtG, HtF, KrD, dan SwC dengan luas 4097 ha/ 76,44% dari luas keseluruhan. Kemudian yang mengalami tingkat bahaya erosi sedang adalah satuan lahan KcD, KrF, dan SmF dengan total luas 705 ha/ 13,15 % dari luas keseluruhan . Untuk satuan lahan yang mengalami tingkat bahaya erosi berat adalah satuan lahan KrG dan KcF dengan total luas 232 ha/ 4,30% dari luas keseluruhan , sedangkan satuan lahan yang mengalami tingkat bahaya erosi sangat berat adalah satuan lahan TgD dan TgF dengan total luas 326 ha/ 6,11% dari luas keseluruhan. Dari Tabel juga terlihat bahwa erosi terbesar terjadi di satuan lahan tegalan dengan lereng sangat curam (TgF) sebesar 2153,03 ton/ha/th. Erosi terendah terjadi pada satuan lahan hutan dengan lereng agak curam (HtD) sebesar 0,63 ton/ha/th, kemudian pada satuan lahan hutan dengan lereng sangat curam dan lereng sangat curam sekali (HtF, HtG) sebesar 2,61 ton/ha/th dan 2,78 ton/ha/th.

Besarnya erosi pada satuan lahan TgF disebabkan oleh semua faktor yang mempengaruhi erosi antara lain erosivitas, erodibilitas, topografi, vegetasi dan pengelolaan tanaman (R, K, LS, CP) mempunyai nilai yang besar. Sedangkan pada satuan lahan hutan ( HtD, HtF, HtG) erosi tanah kecil dikarenakan erodibilitasnya (K) rendah dan faktor CP juga rendah walaupun faktor erosivitas dan faktor topografinya mempunyai nilai yang besar seperti satuan lahan yang lainnya . Jadi dapat disimpulkan semakin kecil nilai erodibilitas tanah, maka erosi semakin kecil dan sebaliknya jika nilai erodibilitas besar maka tanah akan semakin peka terhadap erosi. Hal ini sesuai dengan pendapat Utomo (1989) bahwa semakin besar nilai erodibilitas tanah tersebut maka tanah akan semakin mudah tererosi. Begitu juga dengan kecuraman dan panjang lereng, semakin curam lereng jumlah aliran permukaan akan semakin besar.

Rusman (1999) menyatakan pengaruh kemiringan lereng terhadap penghanyutan tanah disebabkan karena kecepatan aliran permukaan. Makin miring lereng maka air yang mengalir lebih cepat. Daya gerus air pada tanah serta kemampuan air untuk menghanyutkan tanah dipengaruhi oleh kecepatan aliran. Dengan demikian makin besar kemiringan lereng maka makin besar pula tanah



yang hanyut. Begitu juga dengan panjang lereng, makin panjang lereng makin besar pula kecepatan aliran permukaan

#### 4.5 Erosi Toleransi

Besar nilai erosi yang dapat ditoleransikan (T) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:  $T = \frac{DE-DM}{UT} + LPT \times BV \times 10$ . Hasil perhitungan tersebut

dapat dilihat pada Tabel 15. Dari Tabel 15 dapat dilihat bahwa erosi yang dapat ditoleransikan pada masing-masing satuan lahan berkisar dari 12,66 ton/ha/th sampai 30,80 ton/ha/th.

Tabel 15. Nilai erosi yang dapat ditoleransikan (T) pada Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak.

No	Satuan Lahan	KE (mm)	FKT	DE (mm)	DM*) (mm)	UT*) (thn)	LPT*) (mm/thn)	BV (g/cm <sup>3</sup> )	T (ton/ha/thn)
1	Tg D	600	1,00	600	500	300	2	0,83	19,36
2	Ht D	650	1,00	650	750	300	2	0,76	12,66
3	Ht G	600	1,00	600	750	300	2	0,81	14,85
4	Ht F	650	1,00	650	750	300	2	0,76	12,66
5	Kr D	650	1,00	650	500	300	2	0,80	20,00
6	Sw C	500	1,00	500	250	300	2	0,98	27,76
7	Kc D	600	1,00	600	500	300	2	0,81	18,90
8	Kr F	650	1,00	650	500	300	2	0,75	18,75
9	Tg F	550	1,00	550	500	300	2	0,87	20,30
10	Sm F	600	1,00	600	150	300	2	0,88	30,80
11	Kr G	550	1,00	550	500	300	2	0,72	15,60
12	Kc F	600	1,00	600	500	300	2	0,84	19,60

Keterangan: T = laju erosi yang dapat ditoleransikan Ke = kedalaman efektif, FKT = faktor kedalaman tanah (Lampiran 13) berdasarkan sub ordo pada peta ta (Lampiran 16), DE = kedalaman ekuivalen tanah (Ke x FKT), DM = kedalaman minimum tanah bagi tanaman (Lampiran 14), UT = umur tanah dalam tahun LPT = laju pembentukan tanah (mm/th), BV = berat volume tanah (g/cm<sup>3</sup>), \*) = sumber : Hardjowigeno, 2001

Beragamnya nilai erosi yang dapat ditoleransikan ini disebabkan oleh berbedanya nilai fator-faktor yang mempengaruhinya antara lain kedalaman tanah sampai lapisan penghambat (kedalaman efektif), faktor kedalaman tanah, kedalaman tanah minimum bagi tanaman, umur tanah, laju pembentukan tanah, dan berat volume tanah.

Nilai erosi yang masih dapat ditoleransikan (T) yang besar belum menjamin erosi yang terjadi disuatu daerah dapat diabaikan apabila nilai erosi tanah (A) yang diperoleh jauh lebih besar. Untuk mengetahui batas erosi yang masih dapat dibiarkan pada setiap satuan lahan dilakukan perbandingan antara nilai erosi tanah (A) dengan nilai erosi yang masih dapat ditoleransikan (T), seperti yang tercantum pada Tabel 16.

Tabel 16. Perbandingan erosi tanah (A) dengan erosi yang masih dapat ditoleransikan (T) pada masing-masing satuan lahan di Kenagarian Malalak Timur dan Utara Kecamatan Malalak.

No	Satuan Lahan	A (Ton/Ha/Th)	T (Ton/Ha/Th)	Perbandingan
1	Tg D	385,72	19,36	$A > T$
2	Ht D	0,63	12,66	$A < T$
3	Ht G	2,78	14,85	$A < T$
4	Ht F	2,61	12,66	$A < T$
5	Kr D	13,71	20,00	$A < T$
6	Sw C	3,71	27,76	$A < T$
7	Kc D	29,85	18,90	$A > T$
8	Kr F	53,27	18,75	$A > T$
9	Tg F	2153,03	20,30	$A > T$
10	Sm F	21,69	30,80	$A < T$
11	Kr G	69,94	15,60	$A > T$
12	Kc F	107,72	19,60	$A > T$

Dari Tabel 16 dapat dilihat bahwa 6 satuan lahan mempunyai nilai erosi (A) yang lebih besar daripada erosi yang dapat ditoleransikan (T), yaitu satuan lahan tegalan dengan lereng agak curam (TgD), kebun campuran dengan lereng agak curam (KcD), kebun rakyat dengan lereng sangat curam (KrF), tegalan dengan lereng sangat curam (TgF), kebun rakyat dengan lereng sangat curam sekali (KrG), dan kebun campuran dengan lereng sangat curam (KrF). Hal ini disebabkan karena tidak sesuainya penggunaan lahan dengan topografinya. Oleh sebab itu perlu dicarikan alternatif penggunaan lahan (C) dan tindakan konservasi tanah (P) yang tepat untuk diterapkan agar nilai erosi (A) lebih kecil dari nilai laju erosi yang dapat ditoleransikan (T).



Dari Tabel 16 juga dapat dilihat 6 satuan lahan mempunyai nilai erosi (A) yang lebih kecil dari erosi yang ditoleransikan (T). Hal ini disebabkan karena pada satuan lahan hutan (HtD, HtF, dan HtG), kebun rakyat dengan lereng agak curam (KrD) dan Semak belukar dengan lereng sangat curam (SmF) mempunyai penutup tanah yang banyak sehingga dapat menambahkan bahan organik yang banyak juga, selain itu tanah terlindungi dari pukulan langsung air hujan. Asdak (2004) menyatakan bahwa dengan penambahan organik (serasah) pada tanah terbuka dapat menurunkan erosi hingga 80%. Sedangkan pada satuan lahan sawah dengan lereng landai (SwC) nilai erosi juga kecil karena faktor topografinya yang bernilai rendah serta penggunaan lahan sawah dengan teras bangku konstruksi sedang mempunyai nilai factor CP yang kecil yaitu 0,0015.

#### **4.6 Alternatif Penggunaan Lahan dan Tindakan Konservasi Tanah**

Alternatif penggunaan lahan serta tindakan konservasi yang tepat untuk diterapkan dalam menanggulangi besarnya erosi yang terjadi dapat dilihat pada tabel 17. Dari Tabel 17 dapat dilihat bahwa dengan merubah penggunaan lahan dan tindakan konservasi dapat menurunkan laju erosi dari sebelumnya. Dalam menekan besarnya laju erosi sangat diperlukan vegetasi penutup tanah, semakin rapat tumbuhan semakin besar pengaruh vegetasi dalam melindungi tanah terhadap bahaya erosi. Sesuai dengan pendapat Rahim (2000) pengendalian erosi sangat bergantung kepada pengelolaan yang baik melalui upaya penutupan lahan atau menanam tanaman penutup tanah yang baik disertai dengan penyeleksian tindakan pengelolaan yang tepat.

Semua alternatif penggunaan lahan yang dikemukakan memiliki nilai erosi yang kecil dari nilai erosi yang ditoleransikan, kecuali pada satuan lahan kebun campuran dengan lereng sangat curam (KcF). Pada satuan lahan tegalan lereng agak curam (TgD) alternatif penggunaan lahan yang sesuai adalah ditanami kacang tanah dengan mulsa jerami 4 ton/ha disertai dengan pembuatan teras bangku konstruksi baik sehingga dapat menekan erosi dari 385,72 ton/ha menjadi 12,60 ton/ha. Selain itu bisa juga dengan menggarapnya menjadi sawah irigasi dan melakukan tindakan konservasi dengan membuat teras bangku konstruksi baik/ sedang sehingga erosi menjadi 2,57 / 9,64 ton/ha.

Untuk satuan lahan tegalan dengan lereng sangat curam (TgF) alternatif penggunaan lahannya juga dengan menjadikan sawah irigasi dan tindakan konservasi membuat teras bangku konstruksi baik, sehingga erosi berkurang dari 2153,03 ton/ha menjadi 14,36 ton/ha. Pembuatan teras bangku berfungsi untuk mengurangi panjang lereng dan menahan air sehingga mengurangi kecepatan dan jumlah aliran permukaan, dengan demikian erosi akan berkurang.

Tabel 17. Alternatif penggunaan lahan dan tindakan konservasi yang sesuai serta prediksi erosi yang akan terjadi pada setiap satuan lahan di Kenagarian Malalak Timur dan Utara Kecamatan Malalak

No	Satuan Lahan	A (Ton/Ha/Th)	T (Ton/Ha/Th)	Alternatif penggunaan lahan dan tindakan konservasi tanah	Prediksi erosi yang akan terjadi (Ton/Ha/th)
1	Tg D	385,72	19,36	C1P1	12,60
				C2P1	2,57
				C2P2	9,64
2	Ht D	0,63	12,66	-	0,63
3	Ht G	2,78	14,85	-	2,78
4	Ht F	2,61	12,66	-	2,61
5	Kr D	13,71	20,00	-	13,71
6	Sw C	3,71	27,76	-	3,71
7	Kc D	29,85	18,90	H	7,46
8	Kr F	53,27	18,75	H	13,31
9	Tg F	2153,03	20,30	C2P1	14,36
10	Sm F	21,69	30,80	-	21,69
11	Kr G	69,94	15,60	H	17,49
12	Kc F	107,72	19,60	H	26,93

Keterangan: C1 = Ditanami kacang tanah + mulsa jerami 4 ton/ha (nilai C= 0,049), C2 = Sawah irigasi (nilai C= 0,01), P1 = Teras bangku konstruksi baik (nilai P= 0,04), P2 = Teras bangku konstruksi sedang (nilai P= 0,15), H = Dihutankan (nilai CP= 0,001), - = Penggunaan lahan dan tindakan konservasinya tidak perlu dirubah

Pada satuan lahan kebun campuran dengan lereng agak curam (KcD), kebun rakyat dengan lereng sangat curam (KrF), kebun rakyat dengan lereng sangat curam sekali (KrG) dan kebun campuran dengan lereng sangat curam (KcF) alternatif penggunaan lahannya adalah dijadikan hutan. Dari penggunaan lahan tersebut untuk KcD akan dapat menekan erosi dari 29,45 ton/ha menjadi 7,46 ton/ha. Untuk satuan lahan KrF erosi berkurang dari 53,27 ton/ha menjadi



13,31 ton/ha, satuan lahan KrG erosi berkurang dari 69,94 ton/ha menjadi 17,49 ton/ha dan satuan lahan KcF erosi berkurang dari 107,72 ton/ha menjadi 26,93 ton/ha. Walaupun pada satuan lahan KrG dan KcF nilai erosi masih diatas nilai erosi yang ditoleransikan (T) tetapi diharapkan setelah dihutankan maka lama kelamaan kandungan bahan organiknya akan meningkat karena serasah yang dihasilkannya dan tanah lebih terlindungi dari pukulan langsung air hujan karena ditahan terlebih dahulu oleh kanopi serta tajuk tanaman. Secara tidak langsung nilai erodibilitas tanah (K) akan menjadi kecil dan erosi lama-kelamaan akan berkurang pula.

Menurut Kartasapoetra et al (2000) pengelolaan hutan dimaksudkan untuk mengurangi besarnya bahaya erosi tanah dan menunjang pemeliharaan tanah terutama dari laju aliran air. Pada pertumbuhan hutan yang baik, cabang pohon yang berdaun lebat cukup membentuk tirai pelindung bagi permukaan tanah, yang nantinya akan berjatuhan dan akan membentuk lapisan-lapisan bahan organik yang pada mulanya tipis pada permukaan tanah dan lama-kelamaan akan menjadi tebal, sehingga dapat melindungi tanah dari erosi tanah dan aliran permukaan yang berlebihan.

Dengan mengusahakan tanah selalu tertutup dan menggunakan tindakan-tindakan konservasi yang tepat dapat mengurangi kerusakan tanah yang disebabkan oleh erosi sehingga kelestarian tanah dan air dapat mendukung kehidupan di daerah sekitarnya.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan prediksi erosi yang telah dilakukan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak Kabupaten Agam ditemukan bahwa erosi terbesar terjadi pada satuan TgF dengan nilai erosi tanah 2153,03 ton/ha/th, dengan penggunaan lahan perladangan dengan lereng sangat curam. Sedangkan erosi terkecil terjadi pada satuan lahan HtD dengan nilai erosi 0,63 ton/ha/th dengan penggunaan lahan hutan dengan lereng agak curam.
2. Satuan lahan yang mengalami tingkat bahaya erosi yang ringan antara lain HtD, HtG, HtF, KrD, dan SwC dengan luas 4097 ha/ 76,44% dari luas keseluruhan. Kemudian yang mengalami tingkat bahaya erosi sedang adalah satuan lahan KcD, KrF, dan SmF dengan total luas 705 ha/ 13,15 % dari luas keseluruhan. Untuk satuan lahan yang mengalami tingkat bahaya erosi berat adalah satuan lahan KrG dan KcF dengan total luas 232 ha/ 4,30% dari luas daerah, sedangkan satuan lahan yang mengalami tingkat bahaya erosi sangat berat adalah satuan lahan TgD dan TgF dengan total luas 326 ha/ 6,11% dari luas daerah.
3. Terdapat 6 Satuan lahan yang memiliki nilai laju erosi lebih kecil dari nilai erosi yang dapat ditoleransikan sehingga penggunaan lahannya tidak perlu dirubah, antara lain satuan lahan hutan (HtD, HtF dan HtG), kebun rakyat dengan lereng agak curam (KrD), sawah dengan lereng landai (SwC) dan semak dengan lereng sangat curam (SmF). Sedangkan 6 satuan lahan lainnya yang mempunyai laju erosi yang lebih besar dari erosi yang dapat ditoleransikan dicarikan alternaif penggunaan lahannya.
4. Untuk satuan lahan TgD sebaiknya alternatif penggunaan lahan yang dipakai adalah ditanami kacang tanah + mulsa jerami 4 ton/ha dengan menggunakan teknik konservasi teras bangku konstruksi baik. Alternatif lainnya yaitu dengan menjadikannya sawah irigasi dengan teras bangku konstruksi sedang / baik. Untuk satuan lahan TgF sebaiknya dijadikan sawah irigasi dengan membuat teras bangku konstruksi baik. Untuk satuan lahan KcD, KrF, KrG,



dan KcF sebaiknya dijadikan hutan mengingat keadaan lereng yang berkisar antara agak curam sampai sangat curam sekali.

## **5.2 Saran**

- \* Untuk selanjutnya disarankan melakukan penelitian tentang prediksi erosi di daerah malalak ini dengan menggunakan metoda prediksi erosi lainnya yang lebih rasionil agar hasil prediksi erosi yang didapat lebih sesuai dengan erosi yang terjadi di daerah tersebut.

## RINGKASAN

Tanah merupakan salah satu unsur penting dari faktor produksi pertanian yang harus dipertahankan produktivitasnya pada waktu yang tidak terbatas. Usaha untuk mempertahankannya adalah dengan penggunaan lahan yang sesuai dengan kemampuan dan kesesuaian lahan itu sendiri agar sumber daya lahan itu dapat terpelihara. Pemanfaatan sumber daya lahan yang melebihi kemampuannya akan menimbulkan kerusakan tanah. Kerusakan tanah dapat disebabkan oleh erosi. Permasalahan erosi timbul jika keseimbangan hutan terganggu, baik melalui kebakaran hutan yang dapat menyebabkan terbakarnya serasah dan pepohonan yang ada, semak, dan rumput. Oleh karena itu pencegahan dan pengendalian erosi dilahan hutan harus dilakukan dengan baik agar produktivitas tanah tetap terjaga.

Kenagarian Malalak Utara dan Timur merupakan daerah perbukitan dan disusun oleh aliran lava andesit dan tufa batu apung dari Andesit Maninjau. Daerah ini mempunyai curah hujan yang tinggi lebih besar dari 3000 mm/tahun dengan keadaan topografi yang bergunung serta kelerengan yang beragam mulai dari kelas lereng landai (8 - 15 %) sampai dengan sangat curam (50-100 %). Kondisi tanah dengan topografi demikian sangat peka terhadap gangguan atau perubahan dari luar seperti hujan yang menyebabkan terjadinya erosi, longsor akibat aktivitas budidaya yang intensif sehingga dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan tanah dan lingkungan sekitarnya. Pada daerah ini telah banyak terjadi penebangan hutan secara liar oleh masyarakat, yang digunakan baik untuk pertanian maupun sebagai pemukiman tanpa mengindahkan kaedah konservasi. Keadaan ini telah menyebabkan terjadinya peningkatan aliran permukaan yang mengakibatkan peningkatan erosi.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul "Prediksi Erosi Pada Berbagai Satuan Lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak Kabupaten Agam". Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Untuk memprediksi erosi 2) Memetakan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) 3) Menentukan laju erosi yang dapat ditoleransikan 4) Menentukan alternatif penggunaan lahan dan teknik konservasi yang tepat agar dapat menekan erosi kecil atau sama dengan Etol (erosi yang ditoleransikan) pada berbagai satuan



lahan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak Kabupaten Agam.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September 2010 sampai bulan Januari 2011. Yang terdiri dari dua tahap yaitu pengambilan sampel tanah di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak Kabupaten Agam. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Penelitian ini dilaksanakan dengan metoda survai.

Berdasarkan prediksi erosi yang telah dilakukan di Kenagarian Malalak Utara dan Timur Kecamatan Malalak Kabupaten Agam ditemukan bahwa erosi terbesar terjadi pada satuan TgF dengan nilai erosi tanah 2153,03 ton/ha/th, dengan penggunaan lahan perladangan dengan lereng sangat curam. Sedangkan erosi terkecil terjadi pada satuan lahan HtD dengan nilai erosi 0,63 ton/ha/th dengan penggunaan lahan hutan dengan lereng agak curam.

Satuan lahan yang mengalami tingkat bahaya erosi yang ringan antara lain HtD, HtG, HtF, KrD, dan SwC dengan luas 4097 ha/ 76,44%. Kemudian yang mengalami tingkat bahaya erosi sedang adalah satuan lahan KcD, KrF, dan SmF dengan total luas 705 ha/ 13,15 %. Untuk satuan lahan yang mengalami tingkat bahaya erosi berat adalah satuan lahan KrG dan KcF dengan total luas 232 ha/ 4,30%, sedangkan satuan lahan yang mengalami tingkat bahaya erosi sangat berat adalah satuan lahan TgD dan TgF dengan total luas 326 ha/ 6,11% dari luas daerah keseluruhan.

Terdapat 6 Satuan lahan yang memiliki nilai laju erosi lebih kecil dari nilai erosi yang dapat ditoleransikan sehingga penggunaan lahannya tidak perlu dirubah, antara lain HtD, HtF, HtG, KrD, SwC dan SmF. Sedangkan 6 satuan lahan yang lainnya mempunyai nilai A yang lebih besar dari nilai T, antara lain satuan lahan TgD, TgF, KcD, KrF, KrG dan KcF. Untuk satuan lahan TgD alternatif penggunaan lahan yang dipakai adalah ditanami kacang tanah + mulsa jerami 4 ton/ha dengan menggunakan teknik konservasi teras bangku konstruksi baik. Alternatif lainnya yaitu dengan menjadikannya sawah irigasi dengan teras bangku konstruksi sedang / baik, kemudian satuan lahan TgF dijadikan sawah irigasi dan membuat teras bangku konstruksi baik, sedangkan 4 satuan lahan lainnya yaitu KcD, KrF, KrG dan KcF dijadikan hutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. 1980. *Dasar Ilmu Tanah*. Proyek Peningkatan dan Pengembangan Perguruan Tinggi. Universitas Andalas. Padang. 91 hal.
- Aprisal. 1997. Pengelolaan DAS Studi Kasus DAS Citere dan Pengalengan Jawa Barat. Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Arsyad, S. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. Institut Pertanian Bogor (IPB Press). Bogor. 290 hal.
- Asdak, C. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 521 hal.
- Banuwa, I.S. 1994. Dinamika Aliran Permukaan dan Erosi Akibat Tindakan konservasi Tanah Pada Andisol Pengalengan Jawa Barat. Tesis Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Baver, L.D. 1972. *Soil Physics. Fourth Edition*. John Wiley and Sons. Inc. New York. 498 pp.
- BPS Agam. 2009. Kecamatan Malalak Dalam Angka 2008. Kerjasama Kantor Camat Malalak dengan Dinas/Instansi se Kec.Malalak.
- Departemen Kehutanan dan BAKOSURTANAL. 1987. Pemetaan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Sub DAS Way Rarem. Buku I. Jakarta.
- Hakim, N,M.Y. Nyakpa; A.M. Lubis; S.G. Nugroho, M.R. Saul; M.A. Diha; G.B. Hong; H.H. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. 488 hal.
- Hardjowigeno, W.S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Presindo. Jakarta. 232 hal.
- Hardjowigeno, W.S. 2001. *Kesesuaian Tata Lahan dan Perencanaan Guna Tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 381 hal.
- Kartasapoetra, G.A.G, Kartasapoetra dan M M. Sutejo. 2000. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Rineka Cipta. Jakarta. 194 hal.
- Kastowo,G.W.Leo, S. Gafoer, T.C.Amien. 1996. Peta Geologi Lembar Padang, Sumatra. Direktorat Pengembangan Geologi.
- Lembaga Penelitian Tanah. 1979. *Penuntun Analisa Fisika Tanah*. Departemen Ilmu Tanah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 47 hal.
- Luki, U. 1999. *Fisika Tanah Dasar I (Matrik Tanah)*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 142 hal.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2004. Sumber Daya Indonesia dan Pengelolaannya. Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.



- Rahim, S. E. 2000. *Pengendalian Erosi Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*. Bumi Aksara. Jakarta. 148 hal.
- Rasyidin, A. 1999. Geomorfologi dan Jenis Tanah Pada Kawasan Lindung Padang Pariaman "Studi Kasus Kawasan Lindung Bukit Barisan I dan Hutan Register Singgalang-Tandikat". Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Rusman, B. 1983. Hubungan Beberapa Sifat Fisika Tanah Dengan Erodibilitas Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 15 hal.
- Rusman, B. 1999. *Konservasi Tanah dan Air*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 123 hal.
- Saidi, A. 1995. Aliran Permukaan, Sedimentasi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya serta Dampaknya Terhadap Degradasi Lahan di Sub DAS Sumani. Solok. Sumatera Barat. Disertasi Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran. Bandung. 178 hal.
- Sarief, S. 1985. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana. Bandung. 145 hal.
- Seta, A.K. 1991. *Konservasi Sumber Daya Tanah dan Air*. Kalam mulia. Jakarta. 221 hal,
- Sinukaban, N. 1990. Pengaruh Pengolahan Tanah Konservasi dan Pemberian Mulsa Jerami Terhadap Produksi Tanaman dan Erosi Hara. Pembrit. Penelitian Tanah dan Pupuk.
- Sitorus, S.R.P 1985. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Tarsito. Bandung.
- Soegiman. 1982. *Ilmu Tanah*. Terjemahan The Nature and Properties of Soil. Bhataru Karya Aksara. Jakarta. 788 hal.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 591 hal.
- Sudarsono. 2003. Dampak Pembangunan Pada Tanah dan Lahan. Hal 1-24. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Syarbaini, M. 1992. Hubungan Tebal Erosi Dengan penurunan Produktivitas Tanah. Laporan Penelitian Proyek Dana Spp. Pusat Penelitian Universitas Andalas.
- Yulnafatmawita. 2004. *Buku Pegangan Mahasiswa untuk Praktikum (BPMP) Fisika Tanah (PNT 313)*. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

### Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Nama kegiatan	2010 - 2011																			
		September				Oktober				November				Desember				Januari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan			X	X																
2.	Pengambilan sampel				X	X	X	X	X												
3.	Analisis tanah									X	X	X	X	X							
4.	Pengolahan data dan pembuatan skripsi													X	X	X	X	X	X	X	X



## Lampiran 2. Alat dan Bahan Yang digunakan dalam Penelitian

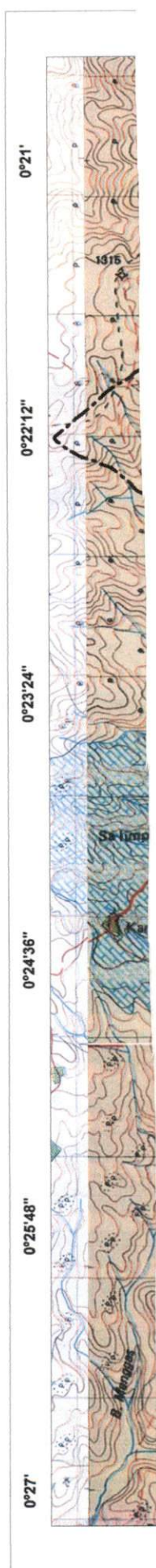
### 1. Alat yang digunakan di Lapangan dan Laboratorium

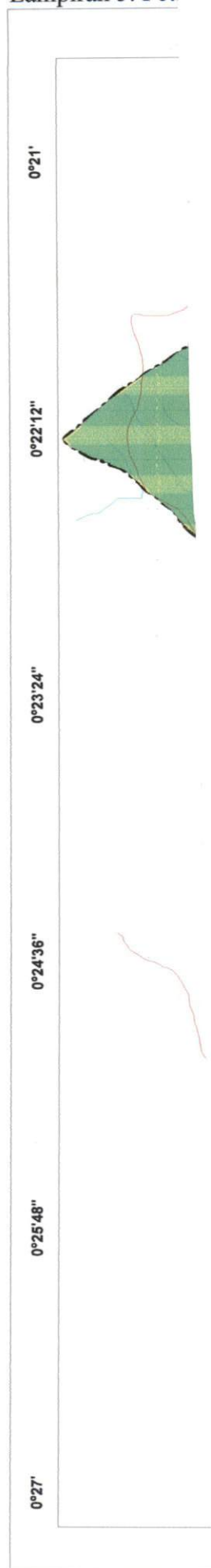
No.	Nama alat	Jumlah
1.	Abney level	1 buah
2.	Altimeter	1 buah
3.	GPS	1 buah
4.	Bor mineral	1 buah
5.	Kompas	1 buah
6.	Sekop	1 buah
7.	Spidol	2 buah
8.	Plastik + karet Pengikat	0,5 kg
9.	Alat tulis	1 set
10	Cangkul	1 buah
11	Meteran	2 buah
12	Parang	1 buah
13	Pisau	1 buah
14	Ayakan 2 mm	1 buah
15	Ayakan 50 mikron/0,05 mm	1 buah
16	Ayakan 0,1 mm	1 buah
17	Triplek (8 x 8) cm	48 buah
18	Ring sampel	60 buah
19	Erlenmeyer	30 buah
20	Gelas Piala 1000 ml	5 buah
21	Gelas piala 250 ml	1 buah
22	Gelas piala 100 ml	10 buah
23	Gelas Ukur	2 buah
24	Tissu	1 gulung
25	Oven	1 unit
26	Kuvet	10 buah
27	Labu ukur	13 buah
28	Mesin pengocok	1 unit
29	Pipet tetes	1 buah
30	Pipet gondok	1 buah
31	Pengangas listrik	1 buah
32	Constant Head Permeameter	1 set
33	Spektrofotometer	1 unit
34	Tabung flm	20 buah
35	Cawan alumunium	20 buah
36	Timbangan analitik	1 unit

**2. Bahan kimia yang digunakan Di Laboratorium**

No	Nama Bahan	Jumlah
1	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 6%	800 ml
2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 30%	300 ml
2	HCL 0,4%	1 L
3	Aquadest	50 L
4	Na-hexametafosfat 10%	600 ml
5	Kalium dikromat	300 ml
6	BaCL <sub>2</sub> 0,5 %	1 L
7	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 96%	100 ml
8	Sakarosa baku	29,68 g









**Lampiran 7. Curah hujan, hari hujan serta curah hujan maksimum rata-rata bulanan kecamatan Malalak dan sekitarnya (1999-2008)**

Tahun	Case	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sept	Okt	Nof	Des
1999	RAIN	791	186	145	106	189	178	136	140	461	723	790	425
	DAYS	19	10	9	6	11	9	7	5	11	13	18	10
	MAX	97	45	35	42	37	47	35	44	57	92	78	68
2000	RAIN	107	25	126	205	248	298	156	267	317	381	864	511
	DAYS	4	2	6	9	7	8	9	10	13	13	13	9
	MAX	55	20	36	65	60	76	47	45	54	56	96	87
2001	RAIN	193	128	193	368	136	250	285	307	393	161	205	441
	DAYS	8	7	7	5	3	7	4	5	12	9	6	5
	MAX	44	42	38	88	65	64	90	92	57	43	54	105
2002	RAIN	358	343	326	196	171	165	356	324	295	345	425	525
	DAYS	6	8	11	12	9	7	9	6	11	12	16	15
	MAX	98	83	46	43	32	45	76	88	45	54	56	78
2003	RAIN	265	168	238	182	40	144	314	265	235	321	356	315
	DAYS	9	7	10	11	5	7	9	12	13	14	11	18
	MAX	47	39	40	44	20	33	42	33	35	41	48	58
2004	RAIN	375	186	203	555	139	156	118	55	132	324	410	232
	DAYS	11	8	10	20	9	11	9	8	13	15	13	19
	MAX	68	66	37	65	24	23	21	19	32	34	55	65
2005	RAIN	357	248	343	198	392	183	122	319	152	258	242	185
	DAYS	10	7	10	9	9	6	7	11	8	10	9	9
	MAX	65	63	56	38	77	55	43	61	23	45	47	33
2006	RAIN	317	170	233	274	254	290	291	282	422	325	471	418
	DAYS	9	6	9	10	8	7	8	8	11	10	11	13
	MAX	47	44	38	46	52	56	54	55	65	55	66	76
2007	RAIN	195	124	159	208	163	108	230	40	135	159	95	171
	DAYS	11	8	10	23	9	11	9	8	13	15	13	19
	MAX	44	34	29	43	31	38	43	15	44	33	17	24
2008	RAIN	444	192	324	541	218	329	450	328	674	384	330	651
	DAYS	5	8	11	11	7	9	7	10	8	9	10	11
	MAX	107	33	44	76	45	54	87	56	93	47	58	78
JUMLAH	RAIN	3402	1770	2287	2833	1950	2101	2431	2321	3216	3382	4188	3914
	DAYS	92	71	93	116	77	82	78	83	113	115	120	128
	MAX	672	469	399	550	443	491	441	508	616	500	575	672
RATA2	RAIN	340,2	177	228,7	283,3	195	210,1	243,1	232,8	321,6	338,2	418,8	391,4
	DAYS	9,2	7,1	9,3	11,6	7,7	8,2	7,8	8,3	11,3	11,5	12	12,8
	MAX	67,2	46,9	39,9	55	44,3	49,1	44,1	50,8	61,6	50	57,5	67,2

Sumber : Stasiun Klimatologi Sicincin, Padang Pariaman

## **Lampiran 8. Prosedur pengambilan sampel tanah**

### **1 Sampel Tanah Utuh (untuk pengukuran BV dan permeabilitas)**

Area yang akan disampel ditentukan, permukaan tanah dibersihkan dari rumput dan bahan organik segar lainnya. Apabila tanah terlalu kering, dilakukan penyiraman sampai jenuh, lalu ditutup dengan plastik hitam agar evaporasi tidak terjadi dan dibiarkan selama 1 x 24 jam.

Tanah digali sekitar lokasi sampai kedalaman tertentu (sesuai tujuan penyampelan, 0 – 20 cm). Lapisan tanah 0 – 5 cm dibuang lalu tanah diratakan dan ring diletakan tegak lurus ditas permukaan tanah. Kemudian ring ditenamkan secara vertikal  $\pm 3$  cm dari permukaan tanah dengan 2 buah ring. Selanjutnya tanah di bawah ring dipotong dengan menggunakan sekop atau cangkul lalu dibersihkan dengan cutter. Ring selanjutnya ditutup (bila tidak ada tutupnya digunakan 2 buah triplek dan diikat dengan karet setelah di lapisi plastik terlebih dahulu) selanjutnya ring tersebut diberi label.

### **2. Sampel Tanah Terganggu (untuk tekstur dan C-organik)**

Tempat sampel tanah yang akan diambil terlebih dahulu dibersihkan dari rumput dan bahan organik segar lainnya, kemudian diambil tanah lapisan atas dengan bor belgi sampai kedalaman 20 cm kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik. Kantong tersebut lalu diberi label. Selanjutnya dikering anginkan di laboratorium untuk keperluan analisis selanjutnya.



## Lampiran 9. Prosedur kerja penetapan sifat fisika dan kimia

### 1. Tekstur Tanah dengan Metoda Ayak dan Pipet (Yulnafatmawita, 2004)

Sampel tanah yang telah diayak 2 mm ditimbang 10 g dan dimasukkan ke dalam gelas piala 500 mL, kemudian ditambahkan 30 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10 %. Gelas tersebut ditutup dengan gelas arloji dan biarkan semalam. Selanjutnya ditambahkan lagi 10 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 % dan dipanaskan di atas penangas air sampai buihnya habis. Larutan HCl 0,4 N ditambahkan sebanyak 45 mL, dikocok dan dibiarkan semalam, airnya dibuang dan ditambahkan lagi aquadest, diulangi sampai tiga kali. Selanjutnya ditambahkan 20 mL Na-hexametaphosphate 10 %, kemudian dikocok dengan pengocok horizontal selama 30 menit. Setelah itu disaring basah dengan ayakan 50 mikron dan cairannya ditampung dengan gelas ukur 1000 mL, maka diperoleh pasir, pasir tersebut dimasukkan ke dalam cawan aluminium yang telah diketahui beratnya lalu diovenkan pada suhu 105° C selama 24 jam sampai kering kemudian dipindahkan ke dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang, maka diperoleh berat pasir kering.

Cairan dalam gelas ukur saringan tadi dicukupkan menjadi 1000 mL, kemudian dikocok sampai homogen dan dipipet sebanyak 20 mL pada kedalaman 5 cm lalu dimasukkan ke dalam cawan aluminium kemudian dipanaskan di atas tungku pemanas sampai airnya habis. Selanjutnya dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105° C selama 24 jam, lalu ditimbang maka diperoleh berat debu dan liat.

Larutan dalam gelas tadi dikocok sampai homogen dan dibiarkan selama 3 jam 36 menit dengan suhu 27° C (diletakkan pada bak sedimen). Selanjutnya dipipet 20 mL sedalam 10 cm lalu dimasukkan ke dalam cawan dan dikeringkan di atas tungku pemanas sampai airnya habis lalu diovenkan pada suhu 105° C selama 24 jam. Setelah itu ditimbang berat keringnya, maka diperoleh berat liat. Hitung berat debu sehingga diperoleh persentase pasir, debu, dan liat.

Dengan Perhitungan misalnya berat pasir (a), debu (b) dan liat (c) maka:

$$\text{Berat debu} = (b \times 1000/20) - 1 \dots\dots\dots d$$

$$\text{Berat liat} = c \times 1000/20 \dots\dots\dots l$$

$$\text{Berat total} = a + d + l$$

$$\% \text{ pasir} = a/T \times 100\%$$

$$\% \text{ debu} = d/T \times 100\%$$

$$\% \text{ liat} = l/T \times 100\%$$

Untuk pasir sangat halus, fraksi pasir dipisahkan melalui penyaring basah dengan ayakan 0,1 mm dengan bantuan semprotan dan kuas sehingga yang tinggal di ayakan hanya pasir kasar sampai halus. Fraksi pasir yang tertinggal dipindahkan ke cawan alumunium dipanaskan kedalam oven pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Masukan kedalam eksikator selama 15 menit. Timbang dan didapat pasir kasar sampai pasir halus.

Misalkan berat pasir total = X, pasir kasar sampai halus = Y, berat pasir sangat halus = Z, maka:

$$Z = X - Y$$

Untuk % pasir sangat halus (%Z) maka:

$$\% X : X = \% Z : Z$$

## 2. Berat Volume (BV) dengan Metoda Volumetrik (Yulnafatmawita, 2004)

Contoh tanah utuh (dari lapangan) ditimbang beserta ring = BBR, ditaruh dalam cawan, lalu dipanaskan dalam oven dengan temperatur  $105^{\circ}\text{C}$  sampai beratnya konstan (kurang lebih 48 jam). Berat kering tanah beserta ring = BKR ditimbang, lalu ring dibersihkan, kemudian ditimbang berat ring = BR, dan volume ring bagian dalam = volume tanah dihitung. Berat tanah basah (BB) = BBR – BR dan berat tanah kering (BK) = BKR – BR. Nilai BV dihitung dengan rumus berikut;

$$\text{Berat Volume (BV)} = \frac{\text{Berat tanah kering (gr)}}{\text{volume tanah}}$$

## 3. Penetapan C-organik dengan Metoda Walkey and Black

Larutan baku dibuat dengan mengandung 5, 10, 15, 20, dan 25 mg C dengan cara melarutkan 29,68 g sukrosa baku yang telah kering dengan air suling dalam labu ukur 250 ml, lalu dipipet masing-masing 5, 10, 15, 20, dan 25 ml lalu diencerkan hingga 100 ml dengan aquades. Masing-masing larutan tersebut dipipet 2 ml lalu dimasukkan ke dalam 5 buah Erlenmeyer.

Tanah ditimbang sebanyak 0,5 gr, lalu ditambahkan 10 ml  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  dan 20 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  96 % kemudian dikocok dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan 100 ml 0,5 %  $\text{BaCl}_2$  sehingga sulfat mengendap menjadi  $\text{BaSO}_4$ , didiamkan semalam hingga larutan menjadi jernih. Larutan tersebut dipindahkan ke tabung reaksi, kemudian dari tabung reaksi ke kuvet dan diukur pada kolorometer dengan filter merah atau dengan spectrometer dengan panjang gelombang 645 mμ.



Warna kuning menunjukkan kadar C rendah, sedangkan warna hijau sampai biru menunjukkan kadar C tinggi. Hasil pembacaan transmittansi (T) dicatat pada lembar data lalu dikonversikan kembali ke absorbansi (A) dan kurva sukrosa baku dibuat berdasarkan kepekaan C dari 0 sampai 25 mg, kadar C organik ditentukan.

$$\% C = \frac{\text{mg } C \text{ kurva}}{\text{mg contoh}} \times 100\% \times kka$$

$$\% BO = 1,72 \times C\text{-organik}$$

#### 4. Permeabilitas dengan Metoda Tinggi Muka Air Yang Konstan

(Yulnafatmawita, 2004)

Sampel tanah utuh dijenuhkan selama 48 jam lalu diletakkan pada dasar corong. Kran air dibuka dan laju aliran air ditetapkan agar bisa mempertahankan tinggi air di atas permukaan tanah konstan. Setelah laju air yang melalui tanah konstan, volume air yang lolos diukur selama satu jam. Selanjutnya dilakukan perhitungan permeabilitas tanah dengan rumus.

$$K_{sat} = \frac{QL}{A t H} \left( \text{cm } \text{jam}^{-1} \right)$$

Keterangan:

Q = Volume air yang mengalir melalui tanah (cm<sup>3</sup>)

A = Luas permukaan sampel tanah (cm<sup>2</sup>)

T = Waktu (jam)

L = Tebal contoh tanah (cm)

H = Tinggi permukaan air dari permukaan sampel tanah (cm)

K = Permeabilitas tanah (cm/jam)

#### 5. Penetapan struktur tanah di lapangan

Contoh tanah utuh di pecahkan dengan cara menekan dengan jari. Pecahan tersebut merupakan agregat atau gabungan agregat. Agregat ini ditentukan bentuk dengan mempedomani buku pedoman kelas struktur tanah.

## Lampiran 10. Kriteria sifat-sifat fisika tanah

### 1. Struktur tanah

No	Kelas struktur tanah	Diameter (mm)	Kode
1.	Granular sangat halus	< 1	1
2.	Granular halus	1 – 2	2
3.	Granular sedang – kasar	2 – 10	3
4.	Berbentuk blok, block, plat, massif	> 10	4

Sumber : Arsyad (1989)

### 2. Permeabilitas tanah

No	Kelas	cm/jam	Kode
1.	Sangat lambat	< 0,5	6
2.	Lambat	0,5 – 2,0	5
3.	Lambat sampai sedang	2,0 – 6,3	4
4.	Sedang	6,3 – 12,7	3
5.	Sedang sampai cepat	12,7-25,4	2
6.	Cepat	>25,4	1

Sumber : Arsyad (1989)

### 3. Kriteria tekstur dalam penentuan erodibilitas tanah (K)

No	Kelas	Diameter
1.	Pasir	> 2,0
2.	Pasir sangat halus	0,10 – 0,05
3.	Debu	0,05 – 0,002
4.	Liat	<0,002

Sumber : Arsyad (1989)

### 4. Kandungan Bahan organik

No	Kelas	Persentase
1.	Sangat tinggi	> 20
2.	Tinggi	10 – 20
3.	Sedang	4 – 9,9
4.	Rendah	2 – 3,9
5.	Sangat rendah	< 2

Sumber : (Lembaga Penelitian tanah, 1979) Penuntun Analisa Fisika tanah.

### 5. Nilai Erodibilitas Tanah (K)

No	Kelas	Persentase
1.	Sangat rendah	0,00 – 0,10
2.	Rendah	0,11 – 0,20
3.	Sedang	0,21 – 0,32
4.	Agak tinggi	0,33 – 0,43
5.	Tinggi	0,44 – 0,55
6.	Sangat tinggi	0,56 – 0,64

Sumber : Dangler dan Swaify (1976 *cit.* rusman. 1983)



**Lampiran 11. Nilai Faktor C (Pengelolaan Tanaman)**

No.	Jenis tanaman	Nilai
1.	Terbuka/tanpa tanaman	1,00
2.	Sawah irigasi	0,01
3.	Tegalan tidak dispesifikasi	0,70
4.	Ubi kayu	0,80
5.	Jagung	0,70
6.	Kedele	0,399
7.	Kentang	0,40
8.	Kacang tanah	0,20
9.	Tebu	0,20
10.	Padi	0,561
11.	Pisang	0,60
12.	Akar wangi	0,40
13.	Rumput bedé ( tahun pertama )	0,287
14.	Rumput bedé ( tahun kedua )	0,002
15.	Kopi dngaan penutup tanah buruk	0,20
16.	Talas	0,85
17.	Kebun campuran : - kerapan tinggi	0,10
	- Kerapatan sedang	0,20
	- Keraapatan rendah	0,50
18.	Perladangan	0,40
19.	Hutan alami : - serasah banyak	0,001
	- serasah kurang	0,005
20.	Hutan produksi : - tebang habis	0,50
	- tebang pilih	0,20
21.	Semak belukar *)	0,001
22.	Ubi kayu + kedele	0,181
23.	ubi kayu + kacang tanah	0,195
24.	Padi – sorgum	0,345
25.	Padi – kedele	0,417
26.	kacang tanah + kedele	0,495
27.	kacang tanah + kacang tunggak	0,571
28.	Kacang Tanah + mulsa jeraami 4 ton/ha	0,049
29.	Padi + mulsa jerami 4 ton/ha	0,096
30.	Kacang tanah + mulsa kacang 4 ton/ha	0,128
31.	Kacang tanah + mulsa clotalaria 3 ton/ha	0,136
32.	kacang tanah + mulsa kacang tunggak	0,259
33.	Kacang tanah + mulsa jerami 2 ton/ha	0,377
34.	Padi + mulsa clotalaria 3 ton/ha	0,387
35.	pola tanam tumpang gilih (jagung + padi + ubi kayu + kacaang tanah) Dengan mulsa jerami 6 ton/ha	0,079
36.	Pola tanam berurutan (padi – jagung - kacang tanah) + mulsa sisa tanaman	0,357
37.	Alang – alang murni subur	0,001

Sumber : Arsyad 2000 \*) : Roose 1997 cit Seta 1991

### Lampiran 12. Nilai Faktor P untuk Berbagai Tindakan Konservasi Tanah

No.	Nilai	Tindakan Konservasi Tanah
1.	Teras bangku :	
	- sempurna	0,04
	- sedang	0,15
	- jelek	0,35
2.	Padang rumput / rumput permanen	
	- bagus	0,04
	- jelek	0,40
3.	Pengolahan tanah dan penanaman menurut garis kontur :	
	- kemiringan 0 – 8 %	0,50
	- kemiringan 8 – 20 %	0,75
	- kemiringan besar dari 20 %	0,90
4.	Teras bangku: tanpa tanaman	0,039
5.	limbah jerami yang digunakan:	
	- 6 ton/ha/th	0,30
	- 3 ton/ha/th	0,50
	- 1 ton/ha/th	0,80

Sumber : Hammer 1978 dan Abdurachman 1981 *cit* Departemen Kehutanan dan BAKOSURTANAL 1987



**Lampiran 13. Nilai Faktor Kedalaman 30 Sub-Order Tanah**

Taksonomi Tanah (Sub-Order)	Harkat kemerosotan Sifat Fisik & Kinia		Nilai Faktor Kedalaman Tanah
	Fisika	kimia	
01. Aqualf <sup>*</sup> )	S	R	0,90
02. Udalf <sup>*</sup> )	S	R	0,90
03. Ustalf	S	R	0,90
04. Aquent	S	R	0,90
05. Arent	S	R	1,00
06. Fluvent <sup>*</sup> )	R	R	1,00
07. Orthent	R	R	1,00
08. Psamment	R	R	1,00
09. Andept <sup>*</sup> )	R	R	1,00
10. Aquept <sup>*</sup> )	R	S	0,95
11. tropept	R	R	1,00
12. Alboll	R	S	0,75
13. Aquoll	T	R	0,90
14. Rendoll	S	R	0,90
15. Udoll	S	R	1,00
16. Ustoll	R	R	1,00
17. Aquox	R	T	0,90
18. Humox	R	R	1,00
19. Ortox <sup>*)</sup>	R	T	0,90
20. Ustox	R	T	0,90
21. Aquod	R	T	0,90
22. Ferrod	R	S	0,95
23. Humod	R	R	1,00
24. Orthod	R	S	0,95
25. Aquult	S	T	0,80
26. Humult	R	R	1,00
27. Udult	S	T	0,80
28. Ustult	S	T	0,80
29. Udert	R	R	1,00
30. Ustert	R	R	1,00

Sumber : Hammer, 1981 *cit.* Arsyad. 2000

Catatan: - <sup>\*</sup>) berdasarkan deskripsi profil tanah dan data laboratorium

- Tanah-tanah dalam suatu Sub-Order mempunyai keragaman yang besar. Penilaian ini adalah untuk tanah-tanah yang umum terdapat di Indonesia saja.

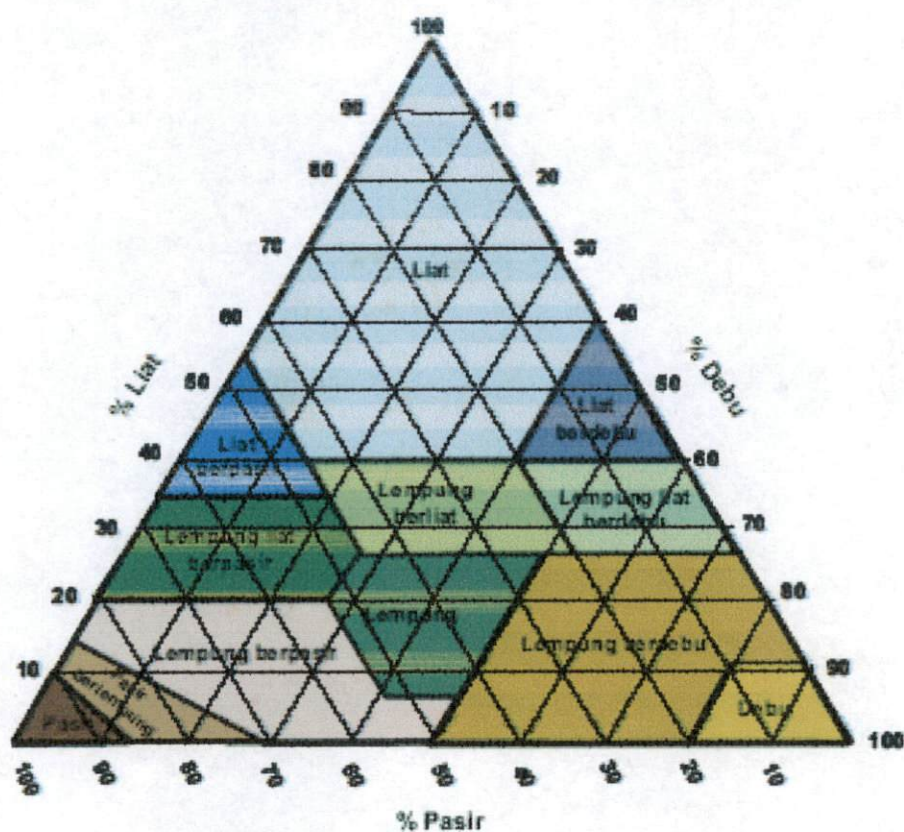
**Lampiran 14. Kedalaman minium tanah untuk beberapa jenis tanaman**

Jenis tanaman	Kedalaman minimum	Jenis tanaman	Kedalaman minimum
Padi sawah	25	Kakao	50
Padi gogo	20	Kopi	50
Jagung	25	Cengkeh	50
Shorgum	25	Teh	50
Kedelai	20	Kapas	45
Kacang hijau	15	Tebu	15
Kacang tanah	15	Rumput ternak	75
Ubi jalar	30	Jati	75
Kentang	30	Mahoni	75
Hui	25	Aghatis	75
Tanah	30	Altinghia	75
Pisang	50	Albizia	75
Jeruk	50	Leucaina	75
Mangga	75	Acasia	50
Kelapa sawit	50	Eucalyptus	50
Kelapa	50	Gelam	50
Karet	50	Pinus	50

Sumber : Kesesuaian lahan untuk tanaman pertanian dan tanaman kehutanan 1994 *cit* Hardjowigeno, 2001




Lampiran 15. Diagram Segitiga Tekstur USDA



**Lampiran 18. Deskripsi Profil Pada Kenagarian Malalak Utara dan Timur  
Kecamatan Malalak Kabupaten Agam**

**Deskripsi Profil**

- 1. Nomor Profil : 1
- 2. Pendeskripsi : Fitri Julia
- 3. Lokasi : Sigiran (Kanagarian Malalak Timur)
- 4. Tanggal Pengambilan : 24 Oktober 2011
- 5. Posisi Geografi : 0° 23' 45.672" LS 100° 14' 47.74" BT
- 6. Elevasi : 1071 mdpl
- 7. Lereng : Agak Curam
- 8. Posisi Fisiografi : Perbukitan
- 9. Drainase : Baik
- 10. Penggunaan Lahan : perladangan


Kedalaman (cm)	Uraian	Photo
0 – 19	7,5 YR 4/3 (Coklat), lembab; Lempung berliat; granular, sedang, lemah; Sangat gembur (lembab); Pori makro (banyak) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (banyak) dan perakaran halus (banyak); batas horizon jelas dan rata.	
19 – 35	7,5 YR 4/3 (Coklat) lembab; Lempung berliat; Granular, sedang, lemah; Gembur (Lembab); Pori makro (sedang) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (banyak) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon baur dan bergelombang.	
35 – 71	7,5YR 4/6 (Coklat), lembab; Lempung liat berpasir; Granular, sedang, lemah; Gembur (lembab); Pori makro (sedikit) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (sedang) dan perakaran halus (sedikit); Batas horizon jelas dan rata. Adanya bongkahan-bongkahan sisa pelapukan bahan induk.	
71 - 120	Warna 7,5 YR 5/6 (Coklat terang), lembab; Lempung liat berpasir; Granular, sedang, lemah; Teguh (lembab); Pori makro (sedang) dan pori mikro (sedikit); Perakaran kasar) dan perakaran halus (tidak ada). Adanya bongkahan-bongkahan sisa pelapukan bahan induk.	

Kedalaman efektif : 60 cm



### Deskripsi Profil

1. Nomor Profil : 2
2. Pendeskripsi : Fitri Julia
3. Lokasi : Bareko (Kanagarian Malalak Utara)
4. Tanggal Pengambilan : 11 Desember 2010
5. Posisi Geografi : 100° 18' 31.6008" BT 0° 25' 47.8596" LS
6. Elevasi : 1758 mdpl
7. Lereng : agak Curam
8. Drainase : Baik
9. Penggunaan Lahan : Hutan Primer
10. Vegetasi : Kayu Balam, Banio, Surian, Bayur, Kuranji

Kedalaman (cm)	Uraian	Photo
0 - 26	7,5 YR 2/3 (Coklat sangat gelap), lembab; Lempung berdebu; granular, sedang, lemah; Sangat gembur (lembab); Pori makro (banyak), mikro (banyak); Perakaran kasar (banyak) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas dan rata.	
26 - 48	7,5 YR 3/3 (Coklat gelap), lembab; Lempung liat berdebu; Granular-sedang-lemah; gembur (Lembab); Pori makro (sedang), mikro (sedang); Perakaran kasar (sedang) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas dan bergelombang.	
48 - 98	7,5YR 4/4 (Coklat), lembab; Lempung berliat; Granular, sedang, lemah; Agak teguh (lembab); Pori makro (sedikit), mikro (sedang); Perakaran kasar (sedang) dan perakaran halus (sedikit); Batas horizon baur dan rata.	

Kedalaman efektif : 65 cm

### Deskripsi Profil

1. Nomor Profil : 3
2. Pendeskripsi : Fitri Julia
3. Lokasi : Jorong Saskan (Kanagarian Malalak Timur)
4. Tanggal Pengambilan : 23 Oktober 2010
5. Posisi Geografi :  $0^{\circ} 23' 1.12''$  LS  $100^{\circ} 17' 18.88''$  BT
6. Elevasi : 1823 mdpl
7. Lereng : Sangat curam
8. Posisi Fisiografi : Lereng Bawah Vulkan
9. Bahan Induk : Andesit Singgalang dan Tandikat
10. Drainase : Baik
11. Penggunaan Lahan : Hutan primer/ hutan lindung


Kedalaman (cm)	Uraian	Photo
0 - 21	7,5 YR 2/2 (Coklat kehitaman), lembab; Lempung; Remah, halus, lemah; Gembur (lembab); Pori makro (sedang) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (banyak) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas dan rata.	
21 - 36	7,5 YR 3/3 (Coklat gelap), lembab; Lempung; Granular, sedang, lemah; Gembur (Lembab); Pori makro (sedang) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (sedang) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas dan rata.	
36 - 78	7,5 YR 4/4 (Coklat), lembab; Lempung berliat; Granular, sedang, lemah; Agak teguh (lembab); Pori makro (sedikit) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (sedang) dan perakaran halus (sedikit); Batas horizon baur dan rata.	

**Kedalaman efektif : 60 cm**



### Deskripsi Profil

1. Nomor Profil : 5
2. Pendeskripsi : Fitri Julia
3. Lokasi : Jorong Limobadak (Kanagarian Malalak Utara)
4. Tanggal Pengambilan : 24 Oktober 2010
5. Posisi Geografi : 0° 22' 50.39"LS 100° 16' 6.16" BT
6. Elevasi : 886 mdpl
7. Lereng : Agak Curam
8. Posisi Fisiografi : Perbukitan
9. Bahan Induk : Andesit Maninjau
10. Drainase : Baik
11. Penggunaan Lahan : Perkebunan Rakyat
12. Vegetasi : Kulit Manis


Kedalaman (cm)	Uraian	Photo
0 – 18	7,5 YR 2/3, (Coklat sangat gelap), lembab; Lempung; Remah, halus, lemah; gembur (lembab); Pori makro (sedang) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (banyak) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas dan rata.	
18 – 37	7,5 YR 3/3 (Coklat gelap), lembab; Lempung berliat; Granular, sedang, lemah; Gembur (Lembab); Pori makro (sedang) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (sedang) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas dan rata.	
37 – 64	7,5 YR 4/3 (Coklat), lembab; Lempung berliat; Granular, sedang, lemah; Agak teguh (lembab); Pori makro (sedikit) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (sedang) dan perakaran halus (sedikit); Batas horizon baur dan rata. Adanya bongkahan-bongkahan sisa pelapukan bahan induk.	
64 – 120	7,5 YR 4/4 (Coklat) lembab; Lempung liat berpasir; Granular, sedang, lemah; Agak teguh (lembab); Pori makro (sedikit) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar dan perakaran halus (tidak ada); Adanya bongkahan-bongkahan sisa pelapukan bahan induk.	

Kedalaman efektif : 65 cm



### Deskripsi Profil

1. Nomor Profil : 6
2. Lokasi : Jorong Paladangan (Kanagarian Malalak Utara)
3. Tanggal Pengambilan: 23 Oktober 2010
4. Posisi Geografi :  $0^{\circ} 27' 20.95''$  LS  $100^{\circ} 16' 21.85''$  BT
5. Elevasi : 772 mdpl
6. Lereng : Landai
7. Bahan Induk : Andesit Singgalang Tandikat
8. Drainase : Buruk
9. Penggunaan Lahan : Sawah


Kedalaman (cm)	Uraian	Photo
0 – 20	7,5 YR 3/3 (Coklat gelap) , lembab; Lempung berliat; Granular, sedang, lemah; Gembur (Lembab); Pori makro (sedikit) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (sedikit) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas	
20 – 34	7,5 YR 3/3 (Coklat gelap) , lembab; Lempung berliat; Granular, sedang, lemah; Gembur (Lembab); Pori makro (sedikit) dan pori mikro (sedikit); Perakaran kasar (sedikit) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas dan bergelombang.	
34 – 71	7,5YR 4/4 (Coklat), lembab; Lempung liat berpasir; Granular, sedang, lemah; Gembur (lembab); Pori makro (sedikit) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar dan perakaran halus (sedikit); Batas horizon baur dan rata. Adanya bongkahan-bongkahan sisa pelapukan bahan induk.	

Kedalaman efektif : 50 cm



### Deskripsi Profil


1. Nomor Profil : 8
2. Pendeskripsi : Fitri Julia
3. Lokasi : Sigiran (Kanagarian Malalak Utara)
4. Tanggal Pengambilan : 24 Oktober 2011
5. Posisi Geografi : 0° 23' 45.672" LS 100° 12' 77.74" BT
6. Elevasi : 1476 mdpl
7. Lereng : Sangat Curam
8. Posisi Fisiografi : Perbukitan
9. Drainase : Baik
10. Penggunaan Lahan : Kebun Rakyat (kulit Manis)

Kedalaman (cm)	Uraian	Photo
0 – 20	7,5 YR 4/3 (Coklat), lembab; Lempung berliat; granular, sedang, lemah; Sangat gembur (lembab); Pori makro (banyak) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (banyak) dan perakaran halus (banyak); batas horizon jelas dan rata.	
20 – 34	7,5 YR 4/3 (Coklat) lembab; Lempung berliat; Granular, sedang, lemah; Gembur (Lembab); Pori makro (sedang) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (banyak) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon baur dan bergelombang.	
34 – 71	7,5YR 4/6 (Coklat), lembab; Lempung liat berpasir; Granular, sedang, lemah; Gembur (lembab); Pori makro (sedikit) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (sedang) dan perakaran halus (sedikit); Batas horizon jelas dan rata. Adanya bongkahan-bongkahan sisa pelapukan bahan induk.	

Kedalaman efektif : 65cm

### Deskripsi Profil

1. Nomor Profil : 9
2. Lokasi : Kanagarian Malalak Timur
3. Tanggal Pengambilan: 23 Oktober 2010
4. Posisi Geografi : 0° 23' 20.95" LS 100° 18' 21.85" BT
5. Elevasi : 772 mdpl
6. Lereng : Sangat curam
7. Bahan Induk : Andesit Singgalang Tandikat
8. Drainase : Baik
9. Penggunaan Lahan : Ladang


Kedalaman (cm)	Uraian	Photo
0 – 21	7,5 YR 3/3 (Coklat gelap) , lembab; Lempung berliat; Granular, sedang, lemah; Gembur (Lembab); Pori makro (sedikit) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar (sedikit) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas	
21 – 35	7,5 YR 3/3 (Coklat gelap) , lembab; Lempung berliat; Granular, sedang, lemah; Gembur (Lembab); Pori makro (sedikit) dan pori mikro (sedikit); Perakaran kasar (sedikit) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas dan bergelombang.	
35 – 71	7,5YR 4/4 (Coklat), lembab; Lempung liat berpasir; Granular, sedang, lemah; Gembur (lembab); Pori makro (sedikit) dan pori mikro (sedang); Perakaran kasar dan perakaran halus (sedikit); Batas horizon baur dan rata. Adanya bongkahan-bongkahan sisa pelapukan bahan induk.	

Kedalaman efektif : 55 cm



### Deskripsi Profil

1. Nomor Profil : 10
2. Pendeskripsi : Fitri Julia
3. Lokasi : Kanagarian Malalak Timur
4. Tanggal Pengambilan : 11 Desember 2010
5. Posisi Geografi : 100° 18' 31.6005" BT 0° 24' 47.8596" LS
6. Elevasi : 1548 mdpl
7. Lereng : Sangat Curam
8. Drainase : Baik
9. Penggunaan Lahan : Semak

Kedalaman (cm)	Uraian	Photo
0 - 26	7,5 YR 2/3 (Coklat sangat gelap), lembab; Lempung berdebu; granular, sedang, lemah; Sangat gembur (lembab); Pori makro (banyak), mikro (banyak); Perakaran kasar (banyak) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas dan rata.	
26 - 48	7,5 YR 3/3 (Coklat gelap), lembab; Lempung liat berdebu; Granular-sedang-lemah; gembur (Lembab); Pori makro (sedang), mikro (sedang); Perakaran kasar (sedang) dan perakaran halus (banyak); Batas horizon jelas dan bergelombang.	
48 - 98	7,5YR 4/4 (Coklat), lembab; Lempung berliat; Granular, sedang, lemah; Agak teguh (lembab); Pori makro (sedikit), mikro (sedang); Perakaran kasar (sedang) dan perakaran halus (sedikit); Batas horizon baur dan rata.	

Kedalaman efektif : 60 cm